LA ROUMANIE

(à vol d'oiseau)

HYDROLOGIE, GÉOLOGIE,

RICHESSES MINÉRALES,

EAUX MINÉRALES, PÉTROLE, ETC.

PAR

A. de RICHARD

INGÉNIEUR DES MINES



BUCAREST

IMPRIMERIE DE LA COUR ROYALE, F. GÖBL FILS

EDITEURS-IMPRIMEURS

19, Rue Royale, 19

1895

LA ROUMANIE

(à vol d'oiseau)

HYDROLOGIE, GÉOLOGIE, RICHESSES MINÉRALES, EAUX MINÉRALES, PÉTROLE, ETC.

PAR

A. de RICHARD

INGÉNIEUR DES MINES



BUCAREST

IMPRIMERIE DE LA COUR ROYALE, **F. GÖBL FILS**

EDITEURS-IMPRIMEURS

19, Rue Royale, 19

1895

TABLE DES MATIÈRES

Page

Page

Page

EXPOSÉ

Pendant un séjour *enchanteur* de près de trois années, j'ai employé des loisirs forcés à faire une étude descriptive de la Roumanie et j'ai pu arriver à réunir assez d'éléments pour la présenter sous son véritable aspect, telle qu'on ne la connaît pas au delà des frontières.

Sa géologie, dont de rares explorateurs ont pu donner un aperçu peu approfondi, a particulièrement attiré mon attention et j'ai cherché à en donner la constitution en même temps que je relevais les produits minéraux susceptibles d'exploitation.

J'offre donc, sous forme d'extrait de *La Roumanie vue à vol d'oiseau* 1894—1895, les chapitres suivants :

I. Aperçu géographique et hydrogéologique du bassin du Danube roumain. — Limon ou Loess Danubien.

II. Les Puits artésiens. Puits artésiens de Bucarest et de Marculesçi.

III. Tremblements de terre ou action plutonique en Roumanie.

IV. Critique de la Loi des Mines.

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

La Roumanie est située entre les 43° 58′ et 48° 50′ de latitude N. et les 20° 20′ et 27° 10′ de longitude E.

Elle est limitée au N. et à l'O. par la Bukowine et la Hongrie (Autriche); à l'E. par la Bessarabie (Russie), dont le Pruth la sépare; au S. par la Bulgarie dont le Danube sert de limite. Elle franchit le fleuve pour enclaver la Dobroudja baignée par la Mer Noire. Sa forme est un arc de cercle représentant une sorte d'amphitéâtre, à gradins extérieurs, formé par les Carpathes et dont l'arène s'étend jusqu'au Danube, avec une superficie de 12.120.450 hectares, ou 6.124 lieues carrées.

La branche des Carpathes qui la sépare de la Hongrie, atteint jusqu'à 2720^m d'altitude en Moldavie (pic du Ceahlau ou Pion) ; les autres pics les plus élevés de cette région sont le Retezatu, 2600^m ; le Ciuroul, 2174^m. En Valachie, le Caraïman atteint 2508^m, la Furnica 2288, le Berevoesci 2290, le Urlă 2479, le Buteano 2510, le Negoiu 2536, le Vîrf Mare 2073, le Părîngu 2520, etc. etc.

De nombreuses vallées sillonnent les Carpathes et s'embranchent avec la grande plaine en Valachie, dans le sens de sa largeur, alors qu'au contraire, elles courent en Moldavie d'après la direction des reliefs. Elles sont toutes traversées par des rivières qui se rendent au Danube. Ce fleuve, (le Dunărea en Roumain), a un cours de plus de 700 kil. sur le sol roumain, avec une profondeur de 6 à 20^m et une largeur à l'embouchure

de l'Olt, de 7 kil. La célèbre passe, appelée les *Portes de Fer,* un peu avant son entrée en Roumanie, est constituée par des rapides de 133^m de chute, mais que les ingénieurs hongrois sont en train de rectifier, amélioration indispensable pour la navigation.

La navigation du Danube est arrêtée de décembre à mars par suite de l'accumulation des glaces.

La rive roumaine est très plate et garnie de *(bălţi)* lagunes ou lacs extraordinairement poissonneux.

Le Delta du Danube a une largeur de 78 kil. et est divisé en deux fractions par les trois branches que forme le fleuve, Sulina, St Georges et Chilia. Le bras de Sulina a été considérablement amélioré par la Commission européenne du Danube, et c'est lui qui sert de passage aux navires trafiquant avec Braila et Galatz (V. Chap. *Danube*).

La Russie règle pour son compte le bras de Chilia.

Aucun pays d'Europe n'est aussi bien doté que la Roumanie sous le rapport des eaux qui, bien aménagées, feraient de cette région un jardin d'une fécondité inépuisable.

L'Olt (Aluta) se jette dans le Danube à Islaz, après un trajet de plus de 350 kil., après avoir franchi les Carpathes à Turnu-Roşu, passé à Râmnic-Valcea et Slatina et reçu le Lotru, l'Olteţu et le Topolog.

Le Sereth prend sa source en Galicie et traverse la Moldavie sur une étendue de 340 kil., en débouchant à Mihaileni, pour se jeter dans le Danube un peu au S. de Galatz. Il a pour tributaires à droite: la Moldova, la Bistriţa, le Trotuş grossi de la Cachina, de l'Oituz et du Tâslău, le Râmnic et le Buzeu; à gauche: le Bêrlad. La Bistriţa qui a son origine en Galicie et le Sereth en Bukowine, servent au transport des grains et des bois.

Le Pruth, qui sort des Carpathes galiciennes, parcourt la Moldavie sur une longueur de 415 kil., a pour affluent la Jijia grossi du Bahlui et il se jette dans le Danube entre Reni et Galatz. Il est navigable entre cette ville et Czernowitz (Cernauţi) et sert de voie de transport aux divers produits de la Moldavie et de la Bukowine dans tout le rayon de la vallée qu'il parcourt.

Tous les cours d'eau ont une direction sensiblement parallèle et se rendent tous au Danube: le Jiul prend sa source en Transylvanie, après avoir reçu le Gilort, le Motru et l'Amaradia, il traverse Târgu-Jiu et Craiova pour s'emboucher à Bechet; le Teleorman qui reçoit la Vedea; l'Argesh s'unit à la Dâmbovița qui traverse Bucarest et va se perdre à Oltenița; la Ialomița dont le tributaire est la Prahova unie au Téléagen et au Cricov.

Beaucoup d'autres cours d'eau moins importants constituent un réseau hydrographique remarquable et s'embranchent avec eux.

Dans le cordon de lacs ou de *bălți,* il convient de citer le canal de la Borcea, le Brateș, près de Galatz; le Suhaiu, l'Iezer Grecilor, le Călăraș sur la rive gauche du Danube et l'Ottina, le Marleano, etc. etc., sur la rive droite, en Dobroudja.

Le Danube sert de grande voie pour le transit entre l'Orient et l'Occident.

* * *

Géologiquement, la Roumanie se partage en trois Zônes ou Régions nettement tranchées.

1⁰ L'inférieure, ou plaine, est constituée par:

l'époque quaternaire	*Loess* *Diluvien*

2⁰ La Région moyenne est constituée par:

l'époque tertiaire	*Pliocène* *Miocène* *Eocène*

3⁰ La troisième ou supérieure, qui s'étend jusqu'à la frontière hongroise, est constituée par:

l'époque secondaire	*Crétacé*	*Supérieur Cénomanien* *Inférieur Néocomien*
	Jurassique	*Oolithe* *Lias*
	Trias	*Grès bigarrés* *Lacunes* (presque complètes) du *Muschelkalk et du Saliférien.*

l'époque de transition ou paléozoïque	*Dévonien*	*Grès (Lambeaux)* *Lacunes : grès des Vosges* et *grès houillers.*
	Silurien	*Schistes supérieurs* et *inférieurs.*
l'époque primitive ou ère azoïque	*Talcschistes (Stéatites).* *Micaschistes. Micas granitoïdes.*	
les Roches éruptives	*Granite. Porphyre. Granitine.* *Siénite.* *Mélaphire.* *Diorite.* *Serpentine.* *Trachyte,* etc.	

L'écorce du globe a éprouvé depuis sa consolidation un nombre considérable de changements et de dislocations révélés par les accidents stratigraphiques du sol, tels que failles, brisures d'une grande extension, discordance de stratifications, plissements, affaissements, immersions et émersions. Les dénudations, à leur tour, effectuées par l'eau, la gelée, ont occasionné d'autres bouleversements non moins notables.

Les mouvements terrestres qui attirent le plus l'attention, sont représentés par les montagnes, où l'on peut le mieux suivre toutes les perturbations survenues. Ce sont surtout les montagnes qui ont livré le secret impénétrable aux anciens de la formation de la terre et de tous les autres globes circulant dans l'espace, et qui ont permis de reconnaître la superposition des couches et leurs âges relatifs.

Pour le géologue, monter à leur sommet, c'est descendre dans l'intérieur de la terre, car les couches, depuis la base jusqu'au faîte, se présentent à lui de plus en plus anciennes par suite du redressement et il arrive ainsi jusqu'au granit, roche cristalline primitive, au-dessous de laquelle règne l'inconnu, car aucune investigation ne peut pénétrer au delà.

Ce sont par conséquent les montagnes qui offrent le plus de variétés de minéraux en tous genres et, c'est d'elles que sont extraits presque tous les métaux usuels.

La science géologique est, plus que toute autre, une science d'observation, où celui qui s'y livre finit par lire comme dans un livre dont chaque feuillet serait une couche de terrain quelconque. Le doute sur l'interprétation de ces feuillets l'arrête parfois, mais surexcite sa curiosité, et il finit par établir des règles à peu près absolues qui résident principalement dans un ordre de couches d'époques et d'âges, de plus en plus récentes, sans que jamais il y ait d'interversion possible, et chacune contient sa révélation.

Cette chronologie reconnue par les fossiles caractéristiques et la constitution propre à chaque nature de terrain, il ne reste plus qu'à examiner les minéraux accidentels ou adventifs qui sont du domaine de la lithologie et de la minéralogie. Les minéraux métallifères ayant apparu dans les fissures, à diverses époques, ou ayant été déposés par voie de sédimentation, le minéralogiste, qui connaît bien une contrée, est guidé dans ses recherches par des indices conjecturaux représentés par la nature des roches, leur couleur, etc., chaque variété de celles-ci étant de préférence le gîte d'un minéral déterminé.

Les émissions métallifères sont constatées jusqu'au Pliocène supérieur et cette cause est toujours agissante. Le pétrole, quoique n'appartenant pas à ce genre d'émissions, doit être cependant classé parmi les émanations éruptives, comme on le verra au chapitre spécial de cet hydrocarbure.

On peut donc fixer approximativement la possibilité de l'existence des divers corps garnissant les filons et, comme les métaux ne se rencontrent que fort rarement à l'état natif dans la nature, on les trouve presque toujours combinés ou associés avec des métalloïdes tels que l'oxygène, le chlore, le fluor, le soufre, le sélénium, le tellure, l'arsenic ou des métaux acidifiables tels que le molybdène, l'antimoine, le vanadium, le chrome, le tungstène, le manganèse qui ont pris, par suite du rôle qu'ils jouent dans cette association, le nom de ***minéralisateurs***.

Pour guider les recherches des mines dans les Carpathes, je signale la présence de divers minéraux inclus dans des terrains d'autres pays semblables à ceux de ces montagnes.

Transformation des roches

La modification subie à partir des micaschistes, par la plupart des roches carpathiques, à la suite d'un effet de chaleur, jusqu'à l'Eocène supérieur et, qu'on appelle en géologie *métamorphisme,* est très remarquable et, ce phénomène loin d'être restreint, est au contraire tout-à-fait régional, c'est-à-dire qu'il embrasse une très-grande étendue de monts, surtout presque toute la région supérieure, où il est plus apparent. Cependant, on n'a pas toujours besoin d'aller jusqu'aux hautes altitudes pour reconnaître le fait que je décris, car je l'ai constaté à une hauteur de 700^{m} dans le plateau du domaine de Meledic (district de Buzeu, sur la rive gauche du Slănic), appartenant à M. Stefanesco-Savigny. Là gisent de gros blocs erratiques de chaux carbonatée du Jurassique et du Crétacé, certainement descendus des parties culminantes occupées par ces étages. Plus bas encore, ces mêmes faits se reproduisent dans des roches en place, comme à Olanesci (R.-Valcea), à Comarnic (Prahova) etc...

Il est impossible que l'éruption de roches ignées ait exercé une action aussi générale. Celles-ci n'ont fait sentir leur influence que par des contacts immédiats et restreints. Les terrains présentant ces influences, limitées à un court rayon, donnent lieu à des vitrifications par une fusion plus ou moins prononcée de leurs éléments, ou à une cristallisation changeant absolument l'aspect primitif; les argiles tournent en porcelanites ou en jaspes colorés, d'après les oxydes ou sulfures minéraux qui s'y trouvent incorporés; d'autres ont été souvent silicifiées; les calcaires deviennent de la dolomie (carbonate double de chaux et de magnésie), par l'action des sels magnésiens, que des éruptions refoulaient dans les mers anciennes. Les gaz s'échappant des brisures fragmentant la partie solide du globe, ont changé le calcaire en sulfate de chaux hydratée (gypse), etc.

Il est donc parfaitement évident, qu'une haute température, venant de l'intérieur, a produit ces phénomènes.

On ne peut admettre la cause éruptive, quand d'aussi vastes étendues sont embrassées par un ensemble de transformations

identiques et, quand elles sont caractérisées par la dislocation de toute une région, on est entraîné à les attribuer à des mouvements de frottement. Les couches superposées sont soumises à une pression énorme et lorsqu'elles sont soulevées ou qu'elles s'affaissent, elles glissent les unes sur les autres et il s'en dégage une chaleur intense qui peut aller jusqu'à la fusion. Cette chaleur engendrée dans une masse entière plus ou moins imbibée d'eau et plus ou moins homogène, ne s'échappe pas immédiatement par rayonnement et les roches amorphes deviennent cristallines. Ce serait, par conséquent, une opération simplement mécanique qui aurait donné lieu au métamorphisme presque général des roches sédimentaires des Carpathes.

Bien des observateurs attribuent au contraire cette transformation à l'influence directe des roches en contact avec le granit qui aurait transmis, pendant un long espace de temps, une partie de sa température propre à toutes les couches le recouvrant plus ou moins directement, de là les gradations qu'on peut observer.

Les formations carpathiques se divisent en six groupes principaux:

Schistes (Azoïques et Paléozoïques).

Trias.

Jurassique et Crétacique.

Tertiaire.

Quaternaire.

Roches éruptives.

A partir d'Orșova-Verciorova, les Carpathes s'élèvent pour s'étaler sans interruption jusqu'à l'autre extrémité de la Roumanie, après avoir fait un coude, dont le pic de Penteleu est le centre. Des Portes de Fer, la Roumanie est constituée par des collines de sables diversement inclinées qui suivent les Carpathes.

Dans les hauts reliefs des six districts de Mehedinți, Gorj, Vâlcea, Argesh, Muscel et Dâmbovița, apparaissent les *Schistes* anciens et on peut les suivre depuis le Danube par Baia de Aramă, Vai de Ei-Schela, jusqu'à la Ialomița, en Valachie, et

ils s'étalent tout le long de cette ligne d'une longueur de 240 kil. environ dans le Banat et la Transylvanie; on les retrouve en Moldavie, depuis la Bistricióra, jusqu'à Dorna, sur une extension d'environ 60 kilomètres.

Ces schistes appartiennent au Silurien et représentent des types du gneiss, des schistes amphiboliques et stéatites recoupés par des roches éruptives et des quartz en filons. Quelques uns de ces schistes sont grenatifères et dénotent la présence du granit qui pointe souvent accompagné d'arkose et de quartzite.

Les localités où ces roches sont les plus apparentes sont Polovraci, Lainici, Dobrița, Mărășesti, Brosteni, etc. etc.

Le *Trias* n'est très nettement apparent qu'en Moldavie avec tous ses caractères propres en divers îlots allongés, entre la Negrisóra et Dorna, où il est supporté par les schistes paléozoïques. Il se rencontre également en îles beaucoup plus développées, en Dobroudja, entre la Țelita, le lac Razim et Tulcea.

Les calcaires du *Jurassique* (Lias supérieur, moyen, Infra-Lias et l'Oolithe) s'étendent en une grande île allongée, accompagnée d'îlots plus au N. entre Podeni (1228^{m}) et le Deal Palteni (960^{m}). On rencontre encore une autre île allant de Bai de Fer jusqu'à Malaia; un troisième îlot sur le versant S. du Mt Chindia (1817^{m}); deux petits îlots sur les versants orientaux du Buteano (2530^{m}) et du Vistei-Mari (2530^{m}); puis enfin, un espace assez étendu entre, d'une part, le Piatra Craiului (2541^{m}) et d'autre part, le Bucegi (2508^{m}) et Badeni-Ungureni où ces étages se terminent en un triangle imparfait.

L'oolithe, en particulier, comme partout, contient des cavernes souvent d'une grande étendue, mais elles ne sont guère visitées ou étudiées, et de belles stalactites et stalagmiques les ornent.

En Dobroudja, comme on peut le voir dans la description hydrogéologique, le Jurassique a un développement important et beaucoup moins tourmenté.

Les défilés du Danube, à partir de l'ancienne île turque fortifiée d'Ada-kaleh, sont composés de grès, de sables, de schistes, d'argiles, de marnes, de calcaire et de craie blanche suivant presque partout le Jurassique sur lequel ils occupent leur ordre chronologique.

Le *Néocomien*, les *Grès verts* et *Argiles vertes*, quelquefois feuilletées, s'étendent sur une bande et par une série d'îlots jusqu'au Jiu, qu'ils dépassent. Ces mêmes étages du Crétacé continuent à partir d'Albesci (Muscel), en s'élargissant entre Comarnic et Predeal, et vont jusqu'à la Rîmna, affluent du Milcov. Ces calcaires reprennent en Moldavie entre la Doftana, affluent du Tâslau, jusqu'à l'origine du Suha-Mare, affluent de la Moldova, où s'écoule la source iodurée-chlorurée-sodique de Găinesci.

Le *Cénomanien* se présente en Dobroudja en deux grandes îles dont la première a son centre à Sava-Rusească, avec un îlot isolé au S., sur le bord du Sinoaie, et la seconde dont le centre est à Murfatlar, à l'E. de Medjidie.

Quant à l'*Eocène* (Nummilitique), il est très apparent en deux îles situées sur les deux rives de l'Olt supérieur (500 à 650^{m}). Ce même terrain apparaît souvent en bordure sous les schistes ou grès et calcaires feuilletés de la même époque, suivant toute la chaîne depuis Pucheni, sur la Dâmbovița, jusqu'à 6 kil. au-dessus de Găinesci, dont nous avons parlé plus haut.

Il en repose un lambeau sur les schistes siluriens et le trachyte, en Moldavie, sur les deux rives du Sarul-Dornei (Suceava).

L'*Eocène supérieur* suit le contour des monts depuis la Dâmbovița, jusqu'à la limite extrême septentrionale de la Moldavie, laissant souvent percer le *Miocène moyen*.

L'étage du *Miocène supérieur*, couvre presque toute la Moldavie, depuis Bêrlad et le Trotuș à son embouchure avec le Sereth et comble tout le bassin de cette rivière et du Pruth, jusqu'à la base des Carpathes.

Le *Pliocène* part des bords du Danube, de Gura-Vai, jusqu'à Brăniștea, pour couvrir en une bande largement développée le plan inférieur des Carpathes jusqu'au Pruth, à la hauteur de Murgeni, jusqu'à Târgu-Ocna. Partout il forme des monticules arrondis, de facile désagrégation, composés de sables et de marnes sableuses, dont l'aspect diffère considérablement de celui des reliefs du Miocène et de l'Eocène, où les calcaires, les marnes et argiles solides, les grès et les gypses offrent par leur résistance des saillies nettes et dentelées.

Tout le fond de la plaine est couvert d'alluvions et de loess dont la description est donnée sous le titre de *Limon danubien.*

Les *Roches éruptives* ont exercé une action considérable dans tout le relief des Carpathes, et on voit des îlots du granit suivre l'axe de la montagne avec quelques épanchements sur les flancs, depuis Verciorova jusqu'à Badeni-Ungureni en Valachie et, en Moldavie, entre la Sabara, affluent de la rive gauche de la Bistrița et le Sarul-Dornei affluent de la rive droite de la même rivière (Suceava).

En Dobroudja on les rencontre dans les points signalés dans une autre description.

Les types du Granit sont: le rouge du M[t] Paduchios (Dambovița), le blanc d'Olanesci où l'on voit aussi une Pegmatite commune avec mica brun (R.-Vâlcea) et de Turcóia. Il passe en plusieurs points au porphyre et à la granitine. La Pegmatite graphique se trouve à Obîrșie (Dambovița). L'Amphibolite se rencontre à Caciulata (R.-Valcea) le Trapp, à Calimanesci, même district; la Serpentine, au M[t] Omu (Prahova); la Variolite à Cozia (R.-Valcea); le Trachyte en Moldavie, entre le Sarul Dornei et la frontière de Bukowine.

La Siénite, la Diorite, le Mélaphire, pointent assez fréquemment dans les mêmes régions. Quant aux roches primaires, à l'état franchement métamorphique, elles ont été constatées sous forme de Gneiss porphyroïdes à Carligé (R.-Valcea); de Micaschistes grenatifères à Calimanesci, etc. etc.

* * *

Pour rendre plus intelligible la superposition chronologique des divers étages, j'ai dressé une série de coupes pouvant servir de jalons pour une carte géologique d'ensemble. Ces coupes sont tracées à partir de la frontière hongroise et traversent de part en part respectivement la Valachie, la Moldavie et la Dobroudja.

Les mesures en étendue à l'échelle de $\frac{1}{800.000}$, sont aussi approximativement exactes que possible et, celles en hauteur, comme pour toutes les démonstrations graphiques de ce genre, sont exagérées. En tous cas, elles dénotent des alignements

bien reconnus, mais elles exigent de minutieuses études de détail.

Les couleurs sont celles conventionnelles adoptées pour les cartes géologiques.

Afin de rendre plus compréhensible encore aux personnes peu habituées aux teintes adoptées, j'ai accompagné celles-ci de lettres pour faciliter la lecture des coupes et des étages qu'on désire connaître. Il n'a pas été tenu compte, dans ces coupes, des perturbations et accidents locaux, difficiles à indiquer en une échelle aussi réduite et je me suis contenté d'indiquer l'allure générale imprimée aux couches par le soulèvement. C'est dans des coupes partielles que ces lacunes seront réparées.

Le mouvement orogénique qui a élevé les Carpathes en plusieurs périodes, a occasionné des déchirures profondes qui se remarquent surtout dans les roches sédimentaires des parties les plus élevées, les calcaires, les schistes durs, les grès, les roches métamorphiques et hypogènes dont on peut suivre les stratifications bouleversées.

Les escarpements de ces fractures sont en général rapides, souvent à pic et on y remarque les traces non douteuses de cassures façonnées, modifiées ensuite par les eaux et les gelées qui les ont élargies en descendant presqu'en droite ligne, sauf quelques plis qui en dévient momentanément la direction N. S. jusqu'à la base du relief. Ces déviations inférieures proviennent des *vallées de ploiement* ou *dépressions* allongées le long de la chaîne et qui ont accompagné le mouvement dont elles ont été la conséquence. Les roches constitutives de ces vallées de la moyenne hauteur mammelonée, sont composées de grès mollasses sans cohésion ou de sables siliceux mêlés de marne dans toutes les parties apparentes, provenant de leur désagrégation qui a donné lieu à des *vallées d'érosion* dues exclusivement à l'action des eaux. L'allure de ces vallées est constante: dirigées parallèlement et d'après la pente générale du sol, elles ne se dérangent dans leur direction qu'en rencontrant les masses résistantes qu'elles contournent, se maintenant toujours dans les roches tendres et elles vont en s'élargissant progressivement.

Les sillons parcourus par toutes les rivières descendant des Carpathes roumaines consistent, en conséquence, dans un type unique de *vallées mixtes : vallées de déchirure* vers les sommets, suivies de *vallées d'érosion* dans les plans inférieurs. C'est en cette uniformité d'allures qu'elles s'écartent de ce qu'on voit dans d'autres chaînes de montagnes, où l'on distingue les trois sortes de vallées indépendantes les unes des autres, celles de *déchirure,* de *ploiement* et *d'érosion.*

Dans mes diverses explorations j'ai donc dû non seulement étudier ce caractère spécial de la montagne roumaine, mais encore me rendre compte des causes qui s'y rattachent: le puissant apport sédimentaire réparti dans la plaine, qui démontre avec quelle rapidité les hauteurs descendent pour surélever la grande dépression danubienne.

Les eaux sauvages arrivant sur un sol nu, dépourvu de végétations, cheminent sans y pénétrer, en dégradant la surface à laquelle elles arrachent les matériaux constitutifs pour les porter par les pentes de déversement jusqu'au fond des ravins où, réunies, elles forment des torrents souvent éphémères ou bien dans des rivières ou ruisseaux tout aussi profondément encaissés, les uns et les autres susceptibles de débiter, au moment des pluies, plus de 2.000^{m^3} par seconde, alors que de grands fleuves tels que la Seine et le Danube ne débitent, en temps normal, que 130 à 150^{m^3}.

Les ravins sont autant de bassins de réception et de canaux d'écoulement où les torrents exercent leur puissance mécanique par des ravinements rapides et par l'enlèvement de gros quartiers de rocs qui se brisent les uns contre les autres dans la violence du transport.

On voit de nombreux cônes de déjection au débouché des torrents dans la plaine où la vitesse du courant est amortie et où ils s'étalent.

N'ayant plus assez de force pour transporter les matériaux volumineux, ils forment des amoncellements en forme de cône, sortes de deltas où se trouvent des échantillons de toutes les roches arrachées sur le parcours, puis, successivement, les dépôts ont lieu par ordre de poids ou densité, les éléments détri-

tiques les plus grossiers s'arrêtant et les plus fins allant jusqu'à la perte du cours d'eau momentané dans une rivière qui les porte au grand collecteur, le Danube.

Ces cônes de déjection ont une certaine ressemblance avec les moraines terminales des glaciers et ils ne sont pas sans utilité pour les paysans qui sont fixés dans les environs, car après chaque apport nouveau, ils en trient avec soin les éléments composés de blocs de quartz, de quartzite, de granite aux angles plus ou moins arrondis, de gros galets de même nature, mêlés à d'autres de carbonate de chaux d'égal volume. Ce calcaire roulé est cuit dans des fours à chaux primitifs, creusés à même dans le flanc du coteau, et fournit la meilleure chaux de construction de Roumanie. Il provient du Crétacé ou du Jurassique et d'altitudes atteignant de 1.500 à 2.000^{m} auxquelles ne mènent ni route, ni sentier. Il y a des incuits assez nombreux parmi ces galets passés au four et qui sont autant de silex pyromaques noirs du Crétacé, recouverts d'une mince couche, pellicule calcaire et siliceuse, fort adhérente, qui leur donne une parfaite ressemblance avec les autres.

* * *

Les torrents sont les grands fléaux des Carpathes et de la plaine, trait caractéristique de toutes les montagnes dénudées, comme celles d'Espagne qui, par leur calvitie, menacent constamment d'inondations les contrées qui s'étendent à leurs pieds. Les dégâts occasionnés par celles-ci sont en proportion des déboisements, aussi la violence des inondations s'exerce-t-elle avec plus de fureur là où les forêts et les gazonnements sont les plus rares, et l'effrayante rapidité des crues ne provient que de l'absence de ces obstacles que la nature avait semés pour mener doucement dans le sous-sol l'eau des pluies et des neiges, qui, par un écoulement libre et superficiel, ravinent et dégradent tout sur leur passage dans les hautes et les basses vallées et dans les plaines.

Tous les cours d'eau qui prennent naissance sur le territoire roumain, transylvain ou galicien et qui se jettent vers le Danube, produisent comme les torrents irréguliers, des affouille-

ments par leur forte inclinaison et leur vitesse dépend autant de la pente que du volume d'eau qu'ils débitent et ce dernier est sujet à de nombreuses variations.

Leur régime dépend non seulement de ces deux circonstances, mais encore de la constitution géologique du bassin hydrographique, de la durée des pluies, de la fonte des neiges, de l'état des cultures et de la végétation forestière. Leur débit a donc des oscillations pouvant varier de 20 à au moins 2.000$^{m\ c.}$ et plus encore, ce qui tient à ce qu'ils reçoivent les nombreux torrents descendant des plateaux et que leur bassin est formé des neuf dixièmes de leur superficie par des terrains de faible perméabilité, ou qui, dès qu'ils sont saturés d'eau, se décomposent.

Le peu de cohésion des couches du Miocène et du Pliocène qui se remarquent jusqu'à une altitude de 1500 à 1600$^{m.}$, leur permet de se désagréger sur de vastes étendues, et c'est dans ces étages, que les érosions se fraient leur passage.

Aux abords des ravins se produisent incessamment des glissements s'étendant à plus de 500$^{m.}$ de leurs lèvres, dénotés par des fissures parallèles. Ces ouvertures qui arrivent spontanément par la disparition du point d'appui érodé, s'élargissent sous le déplacement de la base, détachant des milliers de mètres cubes prêts à se précipiter et offrant de véritables dangers. Ces mouvements et dislocations ont lieu plus particulièrement pendant les tremblements de terre assez fréquents et par l'effet du ravinement exercé au pied des escarpements à la suite des grandes pluies.

Les changements s'opèrent au point de rendre méconnaissables en peu de temps certains paysages. J'ai étudié en une foule de points les dégradations qui se produisent tout le long des ravins et rivières.

Dans les districts de Buzeu, de Rîmnic-Vâlcea et autres, des chemins situés à plus de 200$^{m.}$ des ravins et parcourus par moi, avaient disparu en moins de deux ans, engloutis avec des centaines d'hectares de terrains fertiles dans de profondes entailles, se prolongeant de plus en plus, et s'élargissant à proportion. On ne voyait plus trace de portions de monticules

dont les éléments éboulés avaient été charriés depuis longtemps dans la plaine. Partout on voit des fissures menaçantes et des terrains en mouvement. Il s'opère, en conséquence, et sans arrêt, un grand changement dans la géographie physique du pays avec toutes les variations climatologiques qui en découlent et qui ne sont pas sans importance, car on sait quelle influence exercent les différences de niveau sur la température, l'état atmosphérique, l'hygrométricité et la répartition des eaux. L'attention du gouvernement ne semble jamais avoir été attirée sur ces phénomènes dont il n'a aperçu que l'effet secondaire, les inondations. Il a cherché à les combattre avec des levées de terre, des clayonnages, des pilotages, moyens aussi fragiles qu'inutiles, et de peu de durée en tous cas, le danger ne pouvant être conjuré par d'aussi faibles efforts, le lit des rivières s'élevant constamment par l'énorme apport alluvial que leur cède la montagne qui s'abaisse pour rehausser la plaine dans des proportions considérables. Ce n'est pas dans celle-ci que la lutte doit être engagée, ainsi qu'il est facile de le démontrer. Ce que l'on a fait en France dans les Alpes peut servir de guide, car là aussi les torrents dégradaient des régions illimitées, portaient leurs ravages dans la plaine par de désastreux débordements des rivières qu'ils faisaient sortir spontanément de leurs lits. Depuis qu'on s'est livré à un reboisement continuel et au gazonnement général dans les parties les plus éprouvées, les plus menaçantes, les torrents ont diminué de violence ou se sont éteints progressivement à mesure de la naissance des graminées et des grands ligneux, laissant à leur place de nombreuses sources à débits réguliers. Comme on voit, les faits de l'absorption des eaux sauvages par le sol sont évidents, grâce au feutrage des racines dont il a été recouvert et faisant l'office d'éponge et qui, par une lente filtration, sont restituées en petits courants règlés naturellement.

L'étude des torrents carpathiques devrait donc être la première préoccupation du gouvernement s'il veut arriver à éteindre progressivement le fléau des inondations. Il faudrait qu'il fit gazonner les surfaces nues et reconstituer les forêts primitives, et ensuite il pourrait se livrer avec succès au réglement du

régime des rivières dans la plaine où seulement il a cherché à porter des remèdes éphémères.

En 1893, on a pu constater, pendant la période pluviale, les ravages occasionnés par les inondations: ponts enlevés, voies ferrées coupées, routes ébréchées, villages détruits ou compromis par des crues, des contrées entières submergées par l'énorme masse d'eau dévalant de la montagne; tel était l'aspect désolant de la Roumanie toujours menacée des mêmes désastres. On a lutté en vain, on a reconstruit, porté des secours et cela a coûté plus que ne coûterait un million d'hectares reconstitués en herbacés et semis d'arbres forestiers.

Par suite de cette situation, il est inutile de songer à la création de *canaux d'irrigation* ou de navigation et si je mentionne ce qu'on lira à ce chapitre, ce n'est que sous la réserve qu'auparavant on fasse le règlement des cours d'eau de la montagne, par la méthode indiquée, qui n'est qu'une imitation de la nature dont l'inconséquence de l'homme n'a pas compris l'utilité, puisque follement il en a rompu l'harmonie par son instinct de destruction en faisant disparaître la plus efficace protection offerte: les forêts montagneuses.

Toute l'eau reçue dans les régions supérieures ne s'écoule pas conséquemment à la surface et, une partie est absorbée par les fissures profondes ou par des roches absorbantes qui la conduisent par des canaux souterrains dans les strates inférieures où elle s'accumule pour y former des nappes attendant le génie de l'homme pour jaillir à la surface.

* * *

L'hydrographie souterraine n'a pas été plus étudiée que l'hydrographie extérieure. Il est donc intéressant d'examiner cette question conjecturale et d'après les reconnaissances faites dans les Carpathes.

Pour remédier au manque d'eau superficielle de l'ancien steppe du Baragan, on a eu l'idée de recourir aux puits artésiens.

Voyons donc comment se justifie l'espoir d'obtenir des eaux artésiennes dans cette région, car il ne s'agit pas ici d'affirmer

qu'elles y existent, il faut le démontrer autant que la science d'observation le permet. Il a dû être certainement fait une étude préalable au point de vue de la possibilité d'y rencontrer une ou plusieurs nappes d'eau jaillissante, appuyée de raisonnements scientifiques, avant que M. le ministre des Domaines se soit décidé à demander aux Chambres législatives un crédit à cet effet.

La Roumanie ne manque pas d'ingénieurs et de géologues, je le crois, et je n'ai nul doute qu'un ou plusieurs d'entre eux n'aient été chargés de faire un rapport contenant toutes les données et probabilités militant en faveur d'un projet portant en lui l'espoir de changer la face d'une région désolée. Je suppose même qu'ils se sont appuyés sur des conclusions remises, il y a bien des années déjà, tendant au même but, car l'idée de foncer des puits à la recherche d'eaux artésiennes, remonte au-delà de 1870, sur le bruit fait autour des résultats obtenus en Algérie. Ne connaissant ni l'auteur de cette étude, ni les arguments dont il l'appuie, je la reprends pour mon compte et pour mon édification personnelle, afin d'en tirer les déductions que je soumets à tous ceux qu'elle peut intéresser et qui voudront la critiquer.

Il est reconnu par tous les géologues, nationaux ou étrangers, qui connaissent la Roumanie ou qui l'ont parcourue, qu'à partir de la rive gauche du Danube, jusqu'au sommet des Carpathes (ligne frontière avec la Hongrie), on distingue trois Régions géologiques et climatologiques différant beaucoup entre elles. (Voir les coupes ci-jointes).

* * *

La première, qu'on pourrait appeler la Région agricole, comprend toute l'étendue de la vaste plaine qui s'étale du S. O. au N. E. en largeur, jusqu'aux premiers reliefs de la chaîne et mesurant dans ce sens 110 kil. Elle est uniquement constituée par les dépôts *sédimentaires du quaternaire* et par les *dépôts modernes*, c'est-à-dire qui se forment de nos jours, laissés par le Danube sur sa rive gauche et qu'il continue d'amener par couches successives d'un limon fin, semblable à celui dans lequel

est maintenu son lit du côté roumain. Les divers tributaires du fleuve apportent des Carpathes des éléments semblables.

Cette Région prend constamment plus d'extension par le déplacement du fleuve, dont l'action érosive sur la rive droite, empiète sans relâche sur les collines bulgares qui le bordent, au profit de la Roumanie. Tandis que de ce côté-ci, de larges lagunes qui se comblent petit à petit, permettent aux eaux tranquilles de s'étendre paisiblement pour continuer leur sédimentation, l'autre, mordu par le courant, est enlevé sans cesse, laissant des brèches toujours ouvertes et prêtes à s'écrouler par de nouveaux empiétements.

Il y a un million d'hectares de lagunes presque comblées déjà et que pourrait employer l'agriculture par des travaux d'assainissement, mais il paraît que le gouvernement n'encourage pas beaucoup cette oeuvre utilitaire et qu'il met des conditions qui ont rebuté plusieurs sociétés qui voulaient se charger de ce travail.

Cette Région est désignée par la lettre X, dans les diverses coupes ci-jointes.

Le limon danubien

Quelques géologues prétendent que le cours du Danube, dans les terrains de la Roumanie, occupe une faille. Je ne puis partager cette opinion, surtout quand je remarque que le fleuve comme il est indiqué plus haut, tend constamment à gagner du terrain sur sa rive droite et, il n'est nul doute, que depuis les derniers changements survenus à la surface du globe, desquels dépend le régime actuel des fleuves, qu'il a toujours cherché à se frayer un passage du même côté, faisant l'office de fleuve érosif et non de prisonnier d'un encaissement limité par une fracture quelconque.

Le comblement de la dépression danubienne mérite quelques détails pour se rendre compte de son mode de production par l'accumulation du *limon* spécial (*loess* des Allemands), dont la puissance étonne beaucoup d'observateurs, et je me contenterai de l'attribuer à la sédimentation de l'ancien Danube

déversant ses eaux dans un vaste lac qui occupait tout le bassin roumain compris entre les Carpathes, la Mer Noire et les premiers reliefs du système des Balkans. Cette sédimentation, d'une division telle qu'elle polit les métaux les plus tendres sans les rayer, devait être en suspension dans la nappe du lac dont elle troublait la transparence et donner lieu à une précipitation qui a fini par faire évacuer, par son accumulation, la place jadis occupée par lui. C'est ce que nous voyons en petit dans les lagunes du fleuve actuel, où le Danube continue d'amener les éléments quartzeux et calcaires prélevés dans son cours à travers l'Autriche et la Hongrie dont il traverse les formations variées, surtout celles du Miocène et du Pliocène, dans son long trajet dans les plaines basses. C'est le sort de tous les lacs ou mers intérieures, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les très-nombreux exemples laissés par les diverses époques géologiques et même de nos jours, car nous assistons à la diminution progressive de tous ceux connus par l'apport alluvial incessant des cours d'eau qui les traversent ou les alimentent. Quant aux nodules calcareo-siliceux qui s'y rencontrent, ce sont des géodes qui se sont produites par affinité moléculalre dans des vides occasionnés par des dégagements de gaz, comme on le voit dans tous les limons fluviatiles et venant de corps organiques en décomposition, ainsi qu'on peut en juger par un lavage soigné de ce limon qui laisse de menus fragments de plantes carbonisées dans le résidu.

Il a été beaucoup discuté sur l'origine des formations des *vases, limons* ou *loess* des rivières. Lyell, dont les minutieuses observations ont touché à tant de causes originelles, n'a pas laissé échapper à sa perspicacité la ressemblance et l'origine des dépôts limoneux du Nil et de ceux d'une certaine partie de la vallée du Rhin et d'autres pays. C'est, dit-il, à propos du limon (loess du Rhin), un sable très homogène, gris-jaunâtre, dont la composition est analogue à celle du limon du Nil. La masse entière est composée, pour un sixième environ, de carbonate de chaux, ordinairement mélangé d'un sable micacé et de quartz très fin. Il conclut de l'énorme masse de ces dépôts,

qu'il a existé autrefois dans ces contrées, des réservoirs ou lacs très profonds indiquant les divers lits abandonnés par le cours d'eau primitif et qui ont été comblés dans la suite.

Dans la vallée du Rhin, entre Bingen et Bâle, le limon fluviatile ou loess a plusieurs centaines de mètres d'épaisseur et son aspect qui a tant de ressemblance avec le limon du Baragan, fait supposer à ce grand observateur qu'il y a eu d'abord une accumulation lente du limon et, que plus tard, des parties notables de celui-ci ont été entraînées et que la vallée primitive qu'il avait partiellement comblée, a été creusée à nouveau et dénudée par un nouveau régime d'eau.

Le Buzeu et la Ialomița, de leur côté, tout en apportant comme toutes les rivières de Roumanie une quantité considérable de limon qu'ils déposent dans leur trajet à travers la plaine, ne manquent pas de raviner les dépôts antérieurs. Mais il est évident, pour ces cours d'eau, comme pour tous les autres qui descendent du N. au S. des reliefs du tertiaire, qu'ils apportent toujours des éléments nouveaux d'exhaussement de la vallée, car il est fort rare qu'ils ne soient pas troubles et les sédimentations qu'ils détachent des roches marno-siliceuses très friables, leur sont abandonnées si abondamment que, même au fond de la plaine, ils les transportent encore quoique leur cours soit bien ralenti. Donc, non seulement l'ancien Danube, comme le moderne, mais encore ses affluents ont contribué à combler sa vallée dans les temps joviens, et ils continuent de nos jours à exercer la même action bienfaisante, car tout en élevant de plus en plus le niveau de la plaine, comme le Nil, ils apportent la fertilité dans leur sédimentation marneuse, sans compter les parties organiques qui les accompagnent.

Nous assistons donc à un phénomène harmonique qui a régné dès l'origine de la sédimentation terrestre: l'abaissement des montagnes et l'élévation des plaines et, nulle part, il n'est permis à l'observateur de mieux suivre les phases de ce mouvement perpétuel que dans les exemples que j'ai cités.

Pour ne parler que du Buzeu, de la Ialomița, de l'Olt, de la Dâmbovița qu'il m'a été possible d'étudier plus particulièrement, je dirai que la vase qu'ils déposent à leur sortie des dépres-

sions ou des érosions carpathiques, couvre toute la partie supérieure de leur cours d'une telle épaisseur, qu'ils se fraient fréquemment des passages nouveaux à travers son accumulation, à plus de 30 kilomètres de leur débouché dans la plaine, et la composition de cette sédimentation a une grande ressemblance avec les dépôts anciens avec lesquels il se confond, sans zône de stratifications apparentes, d'où il ressort que leurs lits s'élèvent de plus en plus sur leurs propres dépôts et qu'il a fallu un nombre considérable de siècles pour le remplissage de la dépression danubienne, d'une épaisseur limoneuse ou de loess atteignant jusqu'à 36 mètres [1]).

* * *

La seconde Région qui constitue les contreforts des Carpathes, mesure une largeur de 50 kil. à vol d'oiseau et est représentée par la série à peu près complète des trois formations du Tertiaire: *Eocène (Nummilitique), Miocène* et *Pliocène,* dont les roches se composent d'argiles, de marnes, de gypses, de grès, de sables, plus ou moins compactes, plus ou moins désagrégées et fissurées. Dans le fond de cette Région, la vigne et les arbres fruitiers abrités dans les renfoncements et vallons contre les froids du Nord, prennent un beau développement. (La lettre Y des coupes désigne cette Région).

En elle résident les plus grandes richesses minérales de la Roumanie, (voir Chapitre *Richesses minérales*), comme aussi de la Bukowine, de la Galicie, et de l'autre côté du versant, de la Hongrie. On y trouve le gypse, le sel gemme, le lignite, le pétrole. C'est des formations de cette région que M. Foucauld a dit: «La seule principauté de Roumanie pourra fournir à l'Europe entière tout ce qu'elle pourrait exiger pour ses besoins en fait de pétrole et l'on ne sentira plus la nécessité de demander cette denrée à l'Amérique dont l'éloignement augmente le prix,

---

[1]) Le Delta du Danube, plus que ceux de certains autres grands fleuves, gagne rapidement sur la mer.

Je renvoie à l'Art. *Le Steppe du Baragan, son passé, son présent, son avenir, les reboisements,* pour la définition de la couche de terreau noir qui est à la surface (le *Tchernaïa Zemla* des Russes).

par suite des frais de transport.» A l'époque où ces lignes étaient écrites, il n'était pas encore question sur les marchés européens du pétrole du Caucase qui, lui aussi, est à une distance qui permettrait à la Roumanie de lui barrer le passage par suite de sa situation géographique privilégiée.

* * *

La troisième Région enfin, qui va jusqu'à la limite de partage entre la Hongrie et la Roumanie, est formée par les *terrains primitifs, métamorphiques, éruptifs et secondaires,* y inclus la *craie.* Quelques fossiles caractéristiques tels que: la *Nummulites loevigata, l'Ostrea expansa, l'Hypurites organisans, Turrilites costatus,* permettent de définir les lignes de démarcation des diverses époques. Mais ces indications sont très insuffisantes pour la classification géognosique de cette partie presqu'inconnue encore des Carpathes roumaines. Ces formations sont constituées par des roches cristallines arrivées à l'état d'ignition, de roches hypogènes, micaschistes, phyllades ou schistes ardoisiers, anthracites, de marbres et de calcaires compacts, dolomitiques et de craie blanche. Cette zône est riche en gîtes métallifères non exploités. (Elle est représentée sur les coupes par la lettre Z). Non seulement ces gîtes ne sont pas exploités, mais on peut ajouter qu'ils sont presqu'inconnus, les parties culminantes n'ayant pas encore été explorées par les ingénieurs des mines de l'Etat. Cependant des reconnaissances orographiques, paléontologiques et minéralogiques amèneraient de grands résultats scientifiques et industriels, surtout dans la partie qui participe au massif transylvain que l'on sait si riche en manifestations métallifères de tous genres.

La description minéralogique complète de toutes les couches si bien caractérisées des diverses époques et étages ci-dessus signalés, serait fort longue et mériterait tout d'abord un traité de géognosie, ce qui n'est pas une médiocre entreprise, et elle m'écarterait trop de la partie spéciale qui nous intéresse le plus, leur stratigraphie, qui dans la question a le plus d'importance pour nous et à laquelle je vais davantage m'attacher pour ma démonstration.

Dans un autre chapitre, je ferai la revue des principales substances minérales exploitables.

Répartition de l'eau sur la surface du globe.— Puits artésiens.

L'agriculture, dès les temps les plus reculés, s'est préoccupée des phénomènes intérieurs qui ont une si grande influence sur la production du sol. L'étude de tout ce qui se rattache aux eaux, à leur distribution, au moyen de les rechercher et de les diriger, a dû, dès le début, entrer dans les connaissances humaines; car sans eau, rien n'est possible en Agriculture, et c'est souvent leur répartition qui a déterminé l'emplacement des villes et des agglomérations de population.

Bien des théories ont été successivement produites, bien des essais tentés, mais aucun n'a pu avoir quelque degré de certitude sans le concours de la géologie. Cette science, si elle ne peut être connue à fond par les agriculteurs, doit au moins leur apprendre la nomenclature des terrains qui constituent la croûte solide que nous occupons, et leur donner des notions générales qui peuvent les amener à comprendre la théorie de la distribution des eaux dans les couches profondes de ces terrains. C'est elle seule qui pourra leur enseigner le point où l'on doit les chercher, à quelle profondeur il faut creuser les puits, etc. La science agricole a fait de grands progrès, mais, pour être complète, il faut que désormais elle comprenne dans son enseignement la géologie, la lithologie et l'hydrologie, car si les conditions physiques du sol jouent un grand rôle dans la végétation, le régime souterrain des eaux n'a pas une moindre importance.

La partie submergée du globe se trouve continuellement en rapport avec la partie émergée par l'intermédiaire de l'air. L'eau douce, extraite des mers salées par l'évaporation qui se produit constamment à leur surface, principalement dans les régions équatoriales, est distribuée aux terres par les courants atmosphériques, sous forme de rosée, de pluie et de neige. L'eau qui tombe ainsi, se répartit comme suit: deux tiers environ retournent dans l'atmosphère sous forme de vapeurs pour re-

tomber ensuite en pluie; l'autre tiers se divise de la manière suivante: une portion coule à la surface du sol et va se joindre aux cours d'eau qui les rapportent à la mer. Une fraction de cette portion est absorbée par les végétaux, mais cette absorption n'est que momentanée et les végétaux la restituent en se décomposant. Une troisième fraction de cette portion est absorbée pour les besoins de la vie animale. Enfin, une partie notable de ce dernier tiers des eaux se fraie une route souterraine pour aller former, dans les divers étages de terrains, de vastes réservoirs, où nos sources s'alimentent.

C'est à la superposition régulière des couches et aux réservoirs naturels qui s'y forment, que nous devons pour nos sources une alimentation continue que les eaux de pluie ne pourraient nous donner que d'une manière intermittente. Ces couches ainsi superposées et divisées en plusieurs séries, par ordre d'âge, ont été, à plusieurs reprises, brisées, déchirées, affaissées; on y voit du haut en bas de l'échelle géologique des sables, des grès, des calcaires, des argiles sablonneuses reposant alternativement sur des couches d'argile imperméables; des roches plus dures ont été aussi disposées à recevoir et recéler les eaux par les dislocations qu'elles ont subies et qui ont produit des fissures, des fentes, des crevasses ou des failles profondes.

Les eaux de pluie, celles des lacs, des étangs ou des cours d'eau, s'infiltrent lentement à travers les couches poreuses sur lesquelles elles reposent, ou pénètrent par les interstices, les failles qui les engloutissent souvent en quantités considérables. Examinons ce que deviennent ces eaux ainsi absorbées. Supposons un lit de sable ou de gravier renfermé entre deux lits d'argile imperméables, — c'est le cas le plus fréquent—, les eaux pluviales passeront dans la partie inférieure de cette couche; retenues par celles d'argile, elles formeront un réservoir naturel où l'on pourra conduire des puits qui ne tariront jamais. Il arrive souvent que les couches, au lieu de former une nappe plane ou ondulée, constituent un bassin ou une cuvette immense dont l'affleurement graphique est circulaire et dont les eaux affluent au fond du bassin de tous les côtés à la fois. Tels sont presque tous les bassins hydrographiques formés par les couches

des terrains tertiaires et du crétacé, tels que ceux de Paris, de Londres, d'Aquitaine, etc.

Les capitales, les grands centres de population, sont presque tous placés dans des bassins de terrains tertiaires. Dans ces terrains qui sont géologiquement récents, l'alternance des couches est plus rapide, celles-ci y ont moins de puissance que dans les terrains plus anciens, et, dans une hauteur donnée, on y rencontre plus de variations, toutes circonstances qui accroissent le volume des eaux et le nombre des nappes qui peuvent s'y trouver.

Lorsque ces couches perméables, reposant sur des argiles imperméables sont inclinées, soit au voisinage ou sur les pentes des montagnes et qu'elles viennent à se montrer à la surface dans les plaines basses, ou bien, lorsque ces mêmes couches, inclinées sur des pentes plus faibles, dans de vastes plaines, aboutissent également à la surface de ces dernières par leurs deux extrémités, soit qu'elles restent dans toute leur coupe à la surface, soit qu'entre les deux extrémités elles soient chargées d'autres couches qui souvent forment des collines plus ou moins considérables, les eaux, que ces couches perméables contiennent, viennent sourdre dans les parties basses, indiquant ainsi la ligne de séparation des argiles et des terrains perméables.

Telle est la provenance ordinaire des sources naturelles.

En pénétrant par les fissures, les failles, les interstices occasionnés par les dislocations produites dans les couches géologiques, les eaux donnent naissance à deux systèmes de sources. Dans le premier, les eaux partant des parties élevées traversent ces fissures, etc.., pour être ramenées par les mêmes voies à la surface; ou bien, réunies en nappes souterraines ou dans des grottes naturelles, elles y élèvent leur niveau jusqu'à ce qu'elles rencontrent d'autres fissures qui les ramènent à la surface; ou bien encore, elles suivent les parois de ces failles pour aboutir à des points très éloignés de leur origine. Telle est particulièrement la cause des nombreuses sources thermales de Dax, qui glissent à travers les fissures du terrain crétacé pour reparaître, après avoir plongé à plus de 2.000^{m} de profondeur, ainsi que le prouve leur thermalité de 70°C. L'action de ces dernières

sources est telle qu'elle a métamorphisé les calcaires qu'elles traversent en les transformant en dolomies cristallines. Dans le second système de sources dues aux fissures et dislocations, l'eau est ramenée d'une grande profondeur par une pression hydrostatique. C'est le cas d'une couche perméable enfermée entre deux couches d'argile où l'eau a pénétré par des conduits où l'air n'a pu la suivre: la pression atmosphérique à la surface et le poids de la colonne d'eau forcent les dernières couches à remonter lorsqu'elles trouvent une issue accidentelle par une faille ou un conduit qui les ramène à la surface où l'eau jaillit souvent. C'est ce qu'on produit artificiellement en creusant un puits *artésien.*

Les terrains tertiaires se rapportent à une période géologique dont l'histoire est la mieux connue. Leur formation a précédé celle des temps actuels et il existe entre elles de telles analogies, qu'il est souvent très difficile de les distinguer. Ces terrains tertiaires se divisent en trois parties distinctes: l'Inférieur ou Eocène, le Moyen ou Miocène et le Supérieur ou Pliocène. Ils sont très développés en Roumanie. Les coupes dressées fixent les limites où les nappes d'eau peuvent être atteintes. Ces coupes, faites pour la Roumanie, accusent la présence du terrain crétacé sur lequel le tertiaire est déposé et laissent admettre que le maximum de puissance de ce dernier terrain n'atteint pas 300 à 350^{m} dans le fond de la plaine.

Les puits forés à des profondeurs variables, désignés improprement sous le nom *d'artésiens,* ne sont pas d'invention moderne. Ils étaient connus des peuples de l'Orient, témoins ceux des oasis de la Syrie, de la Chaldée, de l'Arabie et de l'Egypte. Moïse, à l'imitation des Egyptiens, a pu les pratiquer dans le désert. Dans la Thébaïde on avait su creuser des puits de 500 coudées. Dans les déserts de l'Arabie et de la Syrie, il y a encore des puits jaillissants qui remontent à 4.000 ou 5.000 années. Les puits du Jugement, de l'Abondance, de Bethsabée, etc., existaient tous aux temps bibliques. Certaines villes antiques, telles que Thèbes, Thadmore, Palmyre, ne se sont fixées que grâce aux puits jaillissants et ont disparu quand la guerre les a comblés.

De nos jours, les puits creusés en Algérie y ont amené la fertilité et des peuplades nomades se fixent autour d'eux. Le Roussillon, l'Artois creusent partout des puits artésiens. A Paris, le puits de Grenelle, creusé à 547 mètres, donne 770^{m3}; celui de Passy, donne 15.000^{m3} par jour. Un grand nombre de départements possèdent des nappes souterraines. L'Italie, l'Angleterre, l'Allemagne et la Belgique ont aussi les leurs. Dans la ville de Modène presque toutes les maisons ont leur puits artésien.

A St Nicolas d'Aliermont, près de Dieppe, en cherchant de la houille, on donna issue à sept nappes successives si abondantes, qu'il fallut abandonner les travaux. Ces eaux, provenant des grès carbonifères, ont pu servir à l'arrosage des terres.

En 1837, 16 sondages étaient faits à Tours et dans les environs de cette ville à la profondeur moyenne de 150^{m}. Celui de la Ville aux Dames donne 5.000 litres à la minute. Un autre, creusé à Tours même, en 1839, débite 4.000 litres. Ils servent à l'industrie et à l'agriculture. Le jardin de la Pépinière, à Moulins, est arrosé par des eaux jaillissantes provenant de 66 mètres et, quoique sulfureuses, elles rendent de grands services. A peu de distance de cette ville, deux nappes jaillissantes ont été obtenues au château de Ballore et elles servent aux irrigations.

Dans le Pas-de-Calais les sondages les plus profonds ne dépassent pas 150 mètres et les eaux qu'ils débitent passent à 2^{m} 80 au-dessus du sol et on obtient des débits quotidiens de 300 à 800 litres à la minute. Ils servent à la fertilisation des terres.

A Bages, près de Perpignan, on a fait creuser plusieurs puits dont un donnait plus de 6.000 litres à la minute. Ce dernier, aussi mal confectionné que presque tous ceux faits dans ce pays a vu, ainsi qu'eux, baisser rapidement son débit et quelques uns même sont taris complètement.

Ils servent à l'entretien des prairies qu'ils rendent magnifiques et d'une agriculture très soignée à laquelle il ne manquait que cet unique appoint.

De nombreuses nappes ont jailli dans les sondages de recherches de houille dans la Moselle qui ont pénétré souvent

jusqu'à 500 mètres de profondeur, et cela au grand ravissement des populations rurales qui s'en servaient pour corriger la sécheresse d'un sol constitué par les sables des grès bigarrés.

A Haguenau, on a trouvé une nappe jaillissante produisant 1.500 litres à la minute.

Le sondage de Mondorff a été poussé jusqu'à 720 mètres et l'on a traversé une nappe d'eau épaisse de 218 mètres. Les eaux qui en jaillissent servent à un établissement thermal et aux arrosages.

A New-Salzwerck, en Westphalie, un puits profond de 645 ^{m} donne 1.800 litres d'eau à la minute.

Les sondages exécutés à Ostende donnent 680 mètres cubes en 24 heures, à 360 mètres de profondeur. Sur trois nappes, deux viennent de terrains tertiaires et la troisième arrive de la limite de ceux-ci et des terrains crétacés.

Celui de la prison Saint-Bernard, près de Scheele, de 90 mètres de profondeur, donne à 6^{m} 23 au dessus du sol, 25 mètres cubes par jour.

A Alençon, un puits donne 300 litres à la minute à 1^{m} 50 au-dessus du sol.

Qui ne connaît dans le département de la Gironde les sondages de Bruges, de l'Ile Verte, des docks et d'autres lieux.

Le plus grand bienfait de la France en Algérie a été, pendant les diverses phases de la conquête, la création de puits artésiens dans le Sahara et elle a ainsi marqué les diverses étapes de la civilisation dans cette contrée.

Sous le méridien de Constantine, la surface du Sahara présente une vaste dépression ou bassin dont le fond s'étend du pied des montagnes Touaregs à la base de l'Aurès. Dans la partie la plus déprimée de ce bassin, plusieurs puits ont jusqu'à 22 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Au thalweg du bassin correspond intérieurement, à une profondeur plus ou moins grande, une nappe d'eau limpide et parfaitement potable qui parcourt le Pliocène supérieur; la nappe est tellement considérable, qu'on ne peut craindre de l'épuiser. Le fleuve souterrain a une longueur de 250 kilomètres et sa lar-

geur peut être évaluée à plus de 20 kilomètres en moyenne. Cette dépression se relie à celle qui se projette vers la Tunisie.

Depuis longtemps les hommes qui habitent les vallées sahariennes ont songé à la possibilité d'amener à la surface les eaux souterraines. Guidés par des indices naturels ils ont interrogé la terre et y ont trouvé l'eau. Malheureusement, les moyens dont se servaient les Arabes étaient trop grossiers et trop insuffisants. C'est ce qui explique le petit nombre de puits qui existaient et leur mauvais état lors de l'arrivée des Français.

Tamerna est le ksour le plus important après Touggourt de l'Oued-R'ir. C'est un des marchés où les produits du Sud viennent s'échanger contre ceux du Tell. En 1847, on ne pouvait guère évaluer la population de Tamerna a plus de 3.000 âmes. Grâce à l'eau qu'on y a trouvée, celle-ci s'élève aujourd'hui à plus de 8.000 âmes. Le puits jaillissant de Tamerna a été nommé: Fontaine de la Bénédiction.

Un autre, foré à 3 kilomètres de Tamerna, a donné des résultats analogues; les habitants, comprenant l'immensité de ce bienfait, ont témoigné une vive reconnaissance au détachement de soldats qui avait creusé le puits. On y rencontre une nappe jaillissante qui débite 4.000 litres à la minute, à 60 mètres. L'on s'imagine l'enthousiasme des habitants de ce sol torride au spectacle d'une rivière s'élançant à 4 mètres de hauteur du sein de la terre et qui a redonné la vie à une oasis qui se perdait faute de cet élément précieux. Ils étaient transportés de joie à la vue de l'eau. Leurs jardins étaient incultes, leurs palmiers dépérissaient faute d'arrosage. Quand les cris des soldats qui faisaient le puits annoncèrent la venue de l'eau, tous les indigènes accoururent pour voir le précieux liquide. Le cheik de Sidi Reched se jeta à genoux confondant dans ses bénédictions, Dieu et les Français. Un miracle était accompli. Ce puits a été nommé: Fontaine de la Reconnaissance.

Depuis, bien d'autres puits ont été creusés et sur tous ces points viennent se grouper des populations jusqu'alors nomades et qui y ont fondé plusieurs centres agricoles importants. On le voit, la découverte de l'eau tend à transformer complètement les mœurs des populations de l'Oued-R'ir. Cela prouve

suffisamment que leur mépris traditionnel pour les cultures permanentes du Tell, ressemblait au dédain du Renard de la fable. Il a suffi du creusement de quelques puits pour dominer ce mépris proverbial. Aussi est-il certain que partout où l'on trouve de l'eau, les nomades sont très heureux de devenir sédentaires. Ainsi, en creusant des puits dans la région où cela est possible, on peut arriver à procurer de l'eau au pays de la Soif. Cette victoire sur une nature inféconde est digne d'être courageusement poursuivie et doit servir d'enseignement à l'agriculture.

Il est inutile d'insister pour faire comprendre qu'en dotant le désert du Sahara de puits agricoles, la France a fait naître l'activité et la prospérité dans ces mornes et tristes régions. La plantation de plus de 100.000 palmiers et de 500.000 arbres fruitiers en fut le résultat immédiat. Tout cela prospère avec une luxuriante végétation et les oasis se relèvent de leurs ruines et se repeuplent à l'envie.

Ne serait-ce pas un véritable bienfait pour le Bărăgan, s'il était possible d'y obtenir des eaux jaillissantes ? Ce steppe qui a une certaine analogie avec le désert du Sahara, verrait ainsi surgir des oasis, grâce à l'arrosement de ces terres brûlées en été.

Après avoir défini à grands traits l'ensemble d'une question si appréciable, j'achèverai, par quelques détails, de démontrer l'importance relative au choix des nappes, car il y a des distinctions à faire entre elles. D'abord, il ne faut jamais compter sur le jaillissement des nappes alluviennes dont les niveaux, variant suivant les circonstances météorologiques, sont sujets à de nombreuses fluctuations. D'ailleurs, ces nappes se prennent, presque toujours, par de petits puits usités en tous pays.

Celles prises à des profondeurs déterminées et définies par les horizons géologiques connus, sont perdurables et remplissent les meilleures conditions exigées par les besoins agricoles. Presque toutes celles des terrains tertiaires, bien isolées des nappes supérieures, amènent avec elles une certaine quantité en dissolution de sels calcaires très nécessaires pour modifier le sol siliceux du S. O.

Dans la Gironde, mes études m'ont conduit à reconnaître

deux séries de nappes bien distinctes dans les deux étages du tertiaire et, une troisième série, que l'on rencontre, ne dépasse pas une profondeur de 60^{m} et est incluse dans le Pliocène et le Miocène. L'eau qui en provient est rarement jaillissante; elle n'est en général qu'ascendante et ne dépasse le niveau du sol que dans les plans les plus inférieurs du bassin : dans le Médoc, par exemple. L'origine de ces nappes n'est pas très éloignée et doit être constatée sur le plateau des Landes. Les eaux qui en proviennent sont sulphydriquées par leur contact et leur séjour dans un milieu plein de plantes en décomposition. En effet, ces terrains plus récents se sont, pour la plupart, déposés dans des estuaires où venaient échouer les grands ligneux. Leur odeur est désagréable et il arrive fréquemment des dégagements d'hydrogène carboné. Dans un sondage fait à Dax, ce gaz arrivait de ce terrain avec une telle abondance qu'il s'enflamma à l'orifice du tube et qu'on eut beaucoup de peine pour arrêter ce singulier incendie. Il fut fait défense aux ouvriers de fumer.

La deuxième série de nappes, provenant de l'Eocène, qui contient des bancs alternatifs de calcaire, est jaillissante. Ces nappes donnent une eau beaucoup plus pure et sans odeur minérale. Comme cet étage qui supporte le précédent a subi quelques mouvements après les dépôts sur le Crétacé, il a une corrélation plus intime avec ce dernier. Aussi l'origine de cette deuxième série est plus éloignée et provient probablement des parties basses des Pyrénées ou des autres grands reliefs qui se projettent vers l'intérieur de la France et qui circonscrivent le bassin de l'Aquitaine. Enfin, le Crétacé, dont les tranches reposent sur les versants des Pyrénées, contient des nappes beaucoup plus importantes encore.

Quand la force ascensionnelle des nappes jaillissantes est assez grande pour amener au jour les débris de la trituration des roches perforées, elles peuvent être utilisées très avantageusement pendant la durée des travaux et leur achèvement. Tout en économisant des manœuvres de curage du trou, on peut les amener sur les terres, sur lesquelles elles déposent de la chaux carbonatée pulvérulente.

L'uniformité de la température des eaux artésiennes, car elle

est invariable, venant des profondeurs sur lesquelles l'air ambiant n'a pas d'action, la fait trouver fraîche en été et chaude en hiver, quand ces profondeurs ne dépassent pas 60^{m}. Il y a des différences souvent considérables selon la profondeur avec la température moyenne extérieure, ce qui permet de créer des prairies hivernales toujours vertes et à végétation continue. La chaleur propre de ces nappes sert, en Alsace notamment, à empêcher la formation de la glace sur les roues des moulins.

Les puits artésiens qui nous permettent en quelque sorte de sonder les entrailles de la terre, ont donc enrichi déjà la science de documents précieux sur l'accroissement progressif de la chaleur dans l'intérieur du globe, aussi il est possible que ceux très profonds, bien observés, donnent de nouveaux moyens pour étudier les tremblements de terre. L'on a remarqué que lorsqu'une de ces perturbations souterraines se manifeste, les eaux en sortent troubles, même quand ces phénomènes se produisent à des distances très éloignées.

Ainsi, le puits de Passy, en novembre 1861, amena pendant le tremblement de terre de la Suisse, des quantités de matières insolubles. Il en a été de même pour les tremblements de terre de Grèce, de Naples, du Valais et d'Espagne.

L'agriculture ne doit négliger aucun des moyens d'action qu'elle peut avoir à sa disposition. Elle trouve une force dans la chute des nappes artésiennes quand elles dépassent de quelques centimètres la surface du sol. Cette force doit être mise à profit, soit lorsque le volume d'eau est assez considérable pour mettre en mouvement des roues hydrauliques actionnant des pompes pour élever encore davantage une partie de cette eau sur les points culminants afin de les irriguer à leur tour, soit comme agent de trituration des marnes ou argiles qu'on veut mêler aux terrains. On sait que, jetées en fragments sur le sol, elles mettent beaucoup de temps à se dissoudre. Elles remplissent infiniment mieux leur but quand elles sont répandues à l'état limoneux, boueux, de division moléculaire. Jetées en fragments, elles ne garnissent que les endroits où elles sont projetées. Il résulte au contraire de cette méthode, un autre avantage qu'une répartition égale, c'est celui qui permet d'amener l'eau d'irrigation

à de plus fortes distances. Divisées sous l'effort de la chute de l'eau, les molécules se déposent en partie dans les fossés de conduite qui finissent en peu de temps par devenir imperméables. L'on sait, en effet, que les fossés absorbent une grande partie de l'eau dans son trajet et, que fréquemment, elle n'arrive pas à destination. En les rendant étanches par ce procédé, on évite cet inconvénient.

Rien de plus simple et de plus économique que ce colmatage des terrains et des fossés.

La facilité du développement des plantes aquatiques spontanées dans les eaux artésiennes, telles que les conferves, les lemnes, etc., démontre qu'elles contiennent le principe nécessaire à la végétation.

Il résulte de toutes ces circonstances que le sondeur doit, par la grande pratique de son art, pouvoir isoler les diverses nappes, de façon à ne laisser, suivant les cas, aucune communication entre elles par l'étanchement absolu des tubes de garantie placés dans le sondage.

Divers systèmes de matériels de sondage existent et la mécanique est venue en aide au spécialiste pour diminuer les frais de ces opérations toujours trop coûteuses à l'agriculture chargée de tant d'autres dépenses; aussi, le petit cultivateur n'a-t-il pas encore pu recourir à l'emploi de ce moyen pour avoir de l'eau.

Aujourd'hui, la vapeur permet de franchir rapidement les terrains difficiles et placés à une grande profondeur.

Les perfectionnements introduits dans l'art du sondage ont diminué le coût de ces travaux dans des proportions notables. Mais il reste encore beaucoup à faire pour rendre les prix abordables pour tous.

Le diamètre du forage, la dureté plus ou moins grande des roches traversées sont les éléments principaux de la rapidité avec laquelle on peut faire des sondages dans un terrain donné. A mesure qu'on descend, la difficulté et la longueur des manœuvres, le danger croissant des accidents augmentent le prix de revient; enfin, il faut encore ajouter à ces éléments les opérations accessoires, telles que la descente des tuyaux et le passage des terrains mouvants qui peuvent être rencontrés.

Mes soins constants, depuis quarante années, se sont portés sur la simplification des outils et engins de perforation, et beaucoup d'esprits supérieurs, préoccupés de cet ordre d'idées, se sont lancés dans la même voie.

Les sondages devenant coûteux en proportion de l'approfondissement et de la résistance des terrains à traverser, il s'agissait de trouver un appareil à la fois simple, d'une manœuvre facile, combiné avec une rapide et puissante force de perforation et peu dispendieux.

Les accidents que comportent les sondages avec les barres rigides, solidarisées avec l'outil percuteur ou rotateur, doivent être comptés parmi les causes d'élévation des prix.

Tels sont les faits exposés par moi au Congrès international agricole de Bordeaux, en mai 1876 [1]).

Passons maintenant aux tentatives faites en Roumanie pour obtenir de puits profonds des eaux jaillissantes.

Puits artésiens en Roumanie.

Le premier essai, à ma connaissance, a été tenté en 1866, à Cotroceni.

Ce puits a été commencé le 13 avril de cette même année. En 1870, on avait atteint 300^{m} de profondeur. Les fluctuations politiques et les ressources budgétaires épuisées occasionnèrent de nombreux arrêts. Du sol, à 244^{m}, on n'avait trouvé qu'une alternance de sables et de marnes ou argiles plus ou moins compacts, variant de 1^{m} à 15^{m} d'épaisseur. Jusqu'à 140^{m} on n'avait aucune indication sur l'étage dans lequel on forait, mais, de cette profondeur à 160^{m}, l'on retira beaucoup de fossiles reconnus pour des Menalopsis, des Néritines et des Paludines qui permirent de les rattacher à la partie supérieure du Miocène. Cette indication laissant craindre une épaisseur considérable encore à traverser et la sonde n'étant disposée que pour aller

[1]) Médaille d'or pour *l'Outillage et l'appareil* de mon invention qui ont servi au fonçage des puits des Docks et Vieillard de Bordeaux (V. *Rapport de l'Association pour l'avancement des Sciences et de la Société de Géographie* 1877).

dans les limites de 300m, le Ministère fit arrêter les travaux qui ont été faits en pure perte.

Les sables fluides opposèrent de grandes difficultés au fonçage. Une colonne de tubes de retenue dut être retirée en 1869, écrasée par la pression des sables, ce qui occasionna des retards et des difficultés considérables.

Voilà tout ce qui nous est parvenu à ce sujet, au milieu des événements de l'époque étouffant les commentaires sur cet échec.

Avant d'entrer dans l'appréciation du second puits, celai de Marculesci, il est nécessaire d'examiner l'hydrologie souterraine locale.

En tirant une ligne depuis le sommet des Carpathes à travers la pointe la plus saillante dans la plaine, par Băjani, près Buzeu et par Mărculesci, c'est-à-dire par le point exact occupé par le puits artésien, jusqu'à Mangalia, sur la Mer Noire, on pourra se rendre compte de la disposition ou superposition des formations et de leurs étages respectifs (V. pl. IV).

La théorie ne sert pas à beaucoup ici, et c'est bien plus par les analogies que l'observateur peut se former une conviction, surtout s'il est doué de l'esprit d'investigation si nécessaire au vrai géologue, celui qui, en plusieurs points du globe, a beaucoup vu et approfondi les relations des diverses formations terrestres entre elles, leur stratigraphie, leurs perturbations, leur état minéralogique, etc...

La puissance évidente du *Tertiaire* est telle, qu'il n'y aurait lieu d'espérer pouvoir, dans la plaine, arriver avec la sonde sur le *Crétacé,* qu'au cas où il y aurait une lacune dans la superposition, ou un rejet qui n'offrirait à la sonde qu'une partie de tranches visibles en affleurements le long du cours du Slănic ou du Buzeu. Or, d'après les apparences, la puissance des terrains qui devraient le recouvrir dépasserait 8.000m, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre par l'important développement du *Tertiaire* aux points indiqués dans le versant oriental des Carpathes où le *Miocène* et *l'Eocène* sont visibles depuis Gura Dimieni, jusqu'à la base du pic du Penteleu situé à une altitude de 1776m. On peut, en tenant compte de l'inclinaison,

en apprécier l'épaisseur qui exclue, en quelque sorte, la possibilité d'aller jusqu'au Crétacé. Il est probable, toutefois, que l'énorme étendue de la plaine recouverte par des dépôts postérieurs à celui du Crétacé, que celui-ci se trouve à peu de profondeur relative, par suite du dernier redressement des Carpathes, coïncidant avec la fin du Pliocène et qui aurait bien pu laisser le Crétacé en place. Comme l'on ne peut se faire une idée exacte de la configuration du sol au fond de la plaine, dans les périodes qui se sont écoulées entre les mers crétacées et tertiaires, il est assez difficile de préciser, en ce qui concerne une étendue plate d'une telle importance, ce qui a pu se passer en fait de dénudations ou autres dérangements.

Des données précises auraient pu être fournies, comme je le ferai ressortir plus loin, à cet égard, si le fonçage du puits de Marculesci avait été mené scientifiquement, en cherchant à reconnaître la position exacte des grès et des calcaires compacts traversés.

On remarquera que toutes les couches, partant des Carpathes, semblent plonger du N. O, N., disparaissant dans la plaine où les stratifications discordantes les recouvrent, pour reparaître de l'autre côté du Danube, en inclinaison inverse, soit S. O. N. E., formant le bassin hydrographique le plus nettement dessiné qu'on puisse voir et, déjà, l'on peut reconnaître, dans les coteaux de la Bulgarie, bordant le fleuve, la répétition des roches qu'on a examinées sur la partie inférieure de la deuxième Région, les autres suivant la même allure et s'élevant de plus en plus pour en couvrir les Balkans. La Dobroudja, d'autre part, représente en plus de ces couches relativement récentes, des îlots du Crétacé, de l'Oolithe, du Trias (Grès), du Dévonien et du Granitique, correspondant aux formations à grande altitude de la troisième Région et qui ont été redressées sous l'influence des mêmes perturbations qui ont bouleversé cette partie de l'Europe pendant l'époque Pliocène, formé les Carpathes et les Balkans par de puissants jets de *Trachyte* et autres roches éruptives.

Aucun des bassins connus où la sonde a eu de si merveilleux résultats, ne présente un ensemble aussi caractéristique de faits

extérieurs offrant des conditions théoriques pour la probabilité de l'existence de nappes artésiennes, car aucune, n'a à première vue, de limites aussi clairement marquées et n'offre une cuvette aussi bien encadrée, à fond presque horizontal et des bords relevés et visibles partout.

Il est tout aussi évident, pour tous ceux qui ont visité la 2ème Région, que le *Miocène* et le *Pliocène* sont composés de couches alternatives d'argiles schisteuses ou feuilletées, de marnes plus ou moins compactes ou sableuses, de sables grossiers et fins, de gypses, de grès allant depuis la mollasse jusqu'à la consistance du quartzite et que ces couches y occupent en affleurement des surfaces considérables susceptibles, suivant leur degré de perméabilité, d'absorber une partie des eaux de pluie ou de la fonte des neiges s'accumulant dans leurs ondulations. D'un autre côté, le *Crétacé* se montre dans des conditions tout aussi favorables. Constitué par des schistes, des grès, des sables et argiles verts et des marnes de différentes couleurs, je l'ai reconnu dans le district de Buzeu, dans celui de Dâmbovița à Plaișoru; dans celui de Prahova, à Barbuleți, Comarnic, Cornu, Șotrile; dans la vallée de la Doftana jusqu'à Brebu, etc... J'ai même trouvé les grès verts sous l'argile verte dans la vallée du Glavacioc à Copaciu, dans Vlașca, et dans les collines de 40m de hauteur (plateau de Costești), district d'Argeș. Or, tout affleurement d'une *roche perméable,* dans un relief quelconque, telle que *sable, grès mollasse,* placée *entre deux couches imperméables,* conduit les eaux qu'elle reçoit ou absorbe vers les parties inférieures, en suivant l'ordre de l'inclinaison pour s'échapper par des fissures ou dislocations, si elles se trouvent sur leur passage, quelquefois fort loin de l'origine de la surface d'alimentation. Ce sont ces nappes qui, ainsi déviées de leur cours souterrain, donnent naissance aux grandes sources du pied des montagnes et aussi quelquefois dans les plaines où elles jaillissent sous la seule puissance de la pression de la masse liquide. Il n'est pas rare aussi de les voir bouillonner dans la mer en jets considérables quand les roches qui les conduisent ont une rupture dans le fond de celle-ci. La Méditerranée a de nombreux exemples à offrir de ce genre sur

les côtes de France, d'Italie et d'Espagne et dont j'ai visité plusieurs comme complément d'observations pour des études identiques à celle que je présente. Il n'y aurait rien de surprenant que de pareils jaillissements ne se manifestassent dans le bassin de la Mer Noire. Des dislocations se produisent assez fréquemment au fond des mers par suite de tremblements de terre, et il s'en suit des jaillissements importants d'eau douce au milieu de l'eau salée qu'elle traverse en vertu de sa moindre densité et elle reste un certain temps avant de s'y mêler [1]).

Mais quand les nappes ne trouvent pas ces issues accidentelles, qui d'ailleurs ne laissent pas passage à tout leur volume, elles restent stationnaires, s'élevant à un niveau d'autant plus haut que le point de départ est plus dominant et jaillissant dès qu'on leur donne jour, en vertu de la pression exercée, en obéissant aux lois d'équilibre des liquides.

Examinons les allures du *Crétacé* pour établir la conviction de l'existence de nappes souterraines que ses couches perméables doivent recéler. Le *Jurassique,* sur l'alignement représenté par la coupe No. 11 (Planche IV), est apparent dans les Carpathes sur les versants O. des M[ts] Omu et Furnica jusqu'au sommet du M[t] Peatra-Craiului; mais il reparaît en cinq îles et une douzaine d'îlots jusqu'aux confins du Banat. D'autre part, on le voit réparti sur la rive droite du Danube en une vingtaine

[1]) La ligne partant des anciens volcans éteints d'Olot, en Catalogne, jusque vers Cadix, est, depuis les temps historiques, très éprouvée par des mouvements sismiques comme l'attestent les ruines de toutes les époques. Le sol y oscille presque toujours, et c'est par suite d'une de ces perturbations qu'il m'a été permis, pendant que je faisais la carte géologique du littoral, de reconnaître à deux milles au large du port de Dénia, entre Valence et Alicante, une puissante source d'eau douce, qu'on ne connaissait pas auparavant. Plus loin, près de l'île de Tabarca, en face d'Elche, il existe de temps immémorial une de ces sources qui se trouble quand le sol est agité. Plus à l'Ouest encore, au large du port de Cartagène, le même fait se reproduit. Je crois donc que dans des circonstances analogues il peut y avoir de pareils jaillissements dans la Mer Noire à la suite de tremblements de terre, comme celui, par exemple, de septembre 1892 et celui qui vient de remuer si violemment la Serbie et qui a donné lieu à des éjections boueuses dans les fractures du Tertiaire.

d'ilots parsemés le long du fleuve et de la Mer Noire, et en deux vastes îles, dont la plus grande s'étend depuis le bas du lac Sinoaia, jusqu'au-delà de Cuium-Bunar, et l'autre, constituant le mont Teliţa, depuis Akbunar jusqu'au-delà de Greci. Les confins de la mer *Jurassique* sont donc clairement indiqués quant aux parties émergées. Les limites de la *Mer Crétacée,* qui a rempli les dépressions de la précédente, sont dans les Carpathes valaques comprises entre Bughea au N. de Campulung et le Mt Muşa-Mare, occupant une étendue de 120 kil. En Dobroudja, on voit deux îles, l'une ayant Medjidié pour centre et l'autre placée entre Topolog et Babadag. Les couches de ces deux époques sont fortement redressées dans les monts et leur allure générale indique une inclinaison qui va jusqu'à 90° vers le N. O., rejetant, par conséquent, celles des divers étages du *Tertiaire,* en leur imprimant, quoiqu'en stratifications discordantes, la même allure.

C'est ce rejet général qui permet d'expliquer le peu de puissance du *Tertiaire* au fond de la plaine et peut-être aussi le peu d'extension des mers de cet âge qui allaient toujours en se restreignant à mesure que de grands bassins se formaient.

Il en eut été autrement si les couches plongeaient, selon l'apparence, à plat sur la pente N. S. des Carpathes et, en ce cas, il aurait fallu traverser l'énorme puissance du *Tertiaire.*

Le *Crétacé* quand il n'existe aucune lacune, contient les étages caractérisés suivants:

pour le **système supérieur.**	7) Le *Danien.* 6) Le *Sénonnien* ou *Craie blanche.* 5) Le *Turonien.* 4) Le *Cénomanien,* qui lui a donné son nom.
pour le **système inférieur.**	3) L'*Albien.* 2) L'*Aptien.* 1) Le *Néocomien,* qui lui a donné son nom.

Une classification détaillée de la nature des couches rentrant dans la formatiou *crétacée,* s'établit comme il est indiqué au No 9 de la coupe de l'Ecorce terrestre, ci-jointe.

Il est certain que l'étage du Gault ou Grès vert supérieur (Sénonnien) a été traversé par la sonde au puits de Marculesci,

ainsi qu'il résulte de la superposition régulière des diverses couches du Crétacé que j'ai constatée dans les Carpathes. Il est infiniment regrettable, pour les déductions qu'il aurait été possible de tirer de mes études, qu'on m'ait refusé les renseignements officiels nécessaires pour exposer la marche des travaux de ce puits, ce qui m'a mis dans l'impossibilité d'établir la concordance ou la discordance des couches en profondeur, avec celles en affleurements dans les Carpathes et la Dobroudja, où sont limités les bords du bassin jurassique et crétacé. Je ne puis donc relater que ce que mes présomptions me permettent d'établir à cet égard.

Dans ce puits commencé en septembre 1892, il a été reconnu, jusqu'à la fin d'octobre deux nappes d'eau. La première qui alimente les puits agricoles du Baragan, est à 36^m 30 de profondeur sous le Loess et baigne des sables siliceux micacés grossiers et des galets de quartz et de quartzite. Elle fluctue sous les influences météorologiques, est toujours fort précaire et semble provenir des infiltrations de la Ialomiţa. La seconde, rencontrée à 45^m, est séparée de la première par une marne jaunâtre, sableuse, micacée, imperméable, faisant partie du Pliocène comme l'indiquent les coquillages fossiles qui y ont été recueillis. Elle circule dans une couche de *Diluvium* ancien (galets et graviers siliceux et quartzeux) de 7 mètres d'épaisseur. C'est cette même nappe qui, dans toute la vallée du Danube, alimente les sources s'échappant le long des berges des rivières par suite de l'érosion des petits monticules de la plaine constitués par les Loess. Cette eau est d'excellente qualité, inépuisable et a une force ascendante qui l'a fait monter dans le puits, jusqu'à 18^m du sol, où elle est stationnaire. Sa température est de + 12° C., observée par l'entrepreneur qui avait commencé les travaux. A partir de ce moment, toute donnée quelconque concernant le puits, manque.

Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à ce jour, le puits a atteint la profondeur de 532^m dans un calcaire grossier et blanchâtre, avec un tubage réduit à un diamètre extérieur de 12 centimètres, ce qui empêchera certainement le placement d'une autre colonne.

Si, par ce dernier tubage, on n'arrive pas sur l'eau jaillissante, ces travaux auront été faits en pure perte, car ce diamètre, obligeant l'emploi d'un trépan de 9 centimètres, la réduction du trou serait telle, qu'il faudrait renoncer à aller de l'avant.

La seconde nappe, n'ayant pas été isolée par le tubage, l'eau qu'elle fournit, n'a cessé de suivre le forage en amenant constamment des sables qui ont retardé l'avancement.

Lorsqu'on va dans l'inconnu dans un sondage de recherche d'eau, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore d'horizon déterminé par un terrain présumé contenir une nappe, la plus élémentaire prudence enseigne qu'on doit appuyer les tubes dans les argiles imperméables chaque fois qu'on les rencontre, quitte à les faire descendre par un élargisseur si la nappe aquifère ne monte pas ou n'existe pas.

Ne pas se conformer à cette règle en poussant aveuglément en profondeur, c'est risquer de manquer le but, 9 fois sur 10. Il n'est que trop évident que toutes les nappes du Tertiaire ont été dépassées de cette façon.

Avant 400^{m} de profondeur, on est tombé, bien après avoir dépassé le Tertiaire, dans le Gault ou Grès vert, constitué par des bancs épais d'argiles plastiques vertes que j'ai vues quelquefois feuilletées dans les Carpathes et qui sont suivies d'une puissante couche de sables très fins de même couleur, contenant une nappe qui n'a pu jaillir par le manque d'isolement du tubage et qui, comme nous l'avons dit plus haut, a été, comme les autres, absorbée et perdue dans les niveaux supérieurs.

Admettons pour un instant que ce sondage puisse être poursuivi jusque dans les limites de 800^{m} , où il y a l'espérance de rencontrer une autre nappe dans les Grès verts inférieurs, composés de sables argileux, ou même que l'on atteigne les roches caverneuses de l'Oolithe supérieur, il y a lieu de présumer un débit relativement peu important, surtout si ce sont ces grès qui doivent débiter la nappe, à cause de leur peu de perméabilité. Mais de quelle utilité pourra être, pour les habitants du Baragan, l'eau provenant de pareille profondeur, sa température ne pouvant être inférieure à $+ 32^{0}$ C. Le puits de Grenelle, à 550^{m} et celui de Passy, à 528^{m}, débitent l'eau à 28^{0} C. avec

une augmentation moyenne de + 1° C. par 30^{m} d'approfondissement. Cette progression n'est pas régulière, car, en d'autres contrées, je l'ai constatée plus rapidement. A Alicante, par exemple, il y avait un degré d'augmentation par chaque 22 ^{m} environ, tandis qu'à Vittoria, elle était de + 1° C. par 29 ^{m}.

D'après mon opinion, et selon toutes les probabilités, le but visé ne sera pas atteint, mais il faut espérer, que cette opération fournira des observations scientifiques précieuses, dont l'intérêt n'échappera à personne.

A savoir:

1°) Relevés thermométriques, de 10 en 10 mètres, pour la constatation de l'augmentation de la température, apportant des données nouvelles, à joindre à celles déjà recueillies ailleurs.

2°) Extraction, dans chaque couche solide, de carottes, c'est-à-dire, d'échantillons cylindriques, pris à l'emporte-pièces, instrument spécial qui permet de définir l'inclinaison des couches et leur rapport avec celles qui affleurent à diverses altitudes. Ce renseignement serait certainement très important pour le pays considéré géologiquement.

Je souhaite qu'on ait au moins enregistré ces faits, à défaut d'autre satisfaction, de façon à laisser une note utile de ce travail coûteux.

Conclusion. L'effet de redressement des Carpathes, sous l'impulsion des trachytes, vers la fin de l'époque du Pliocène, dans des conditions que je cherche à expliquer, a augmenté et agrandi le nombre de fissures rayonnantes survenues à la suite de l'apparition d'autres roches éruptives et a en plus incontestablement occasionné des fractures longitudinales ou transversales dont une très importante entre la ligne de démarcation de la plaine et de la montagne.

Cette faille est-elle restée ouverte, ou a-t-elle été comblée depuis ?

Dans le premier cas, cette faille engloutirait toute l'eau venant d'amont, celle de la surface et celle circulant en profondeur; dans le second cas, elle passerait sous la plaine sans ou avec peu de déperdition. De ces deux hypothèses, la dernière semble la plus favorable, sans qu'on puisse toutefois

rien affirmer nettement. Aucune vérification n'est possible à cet égard et, par conséquent, on reste confiné dans les limites des probabilités discutables.

En émettant un avis favorable sur le résultat probable du sondage de Mărculesci, je donne sous une réserve absolue, que les couches qui passent sous la plaine, soient beaucoup moins redressées que celles correspondantes entre la Dobroudja et les Carpathes. Dans ces montagnes surtout, elles atteignent des positions sensiblement verticales, comme on peut s'en assurer dans les coupes si nettement dessinées de toute la partie supérieure des cours du Buzeu, du Slănic et dans celles du Jurassique, sur la rive droite du Danube.

En effet, des couches aussi fortement redressées, ne permettent d'avoir aucun espoir d'obtenir des eaux jaillissantes qui s'écoulent, comme on le conçoit, dans les parties inférieures. Il en serait tout autrement si l'inclinaison ne dépassait pas environ 20 degrés, ce qui est possible, car en Dobroudja, le redressement étant moins accentué que dans les Carpathes, il pourrait y avoir entre l'intervalle un ploiement général dénotant une perturbation relativement modérée.

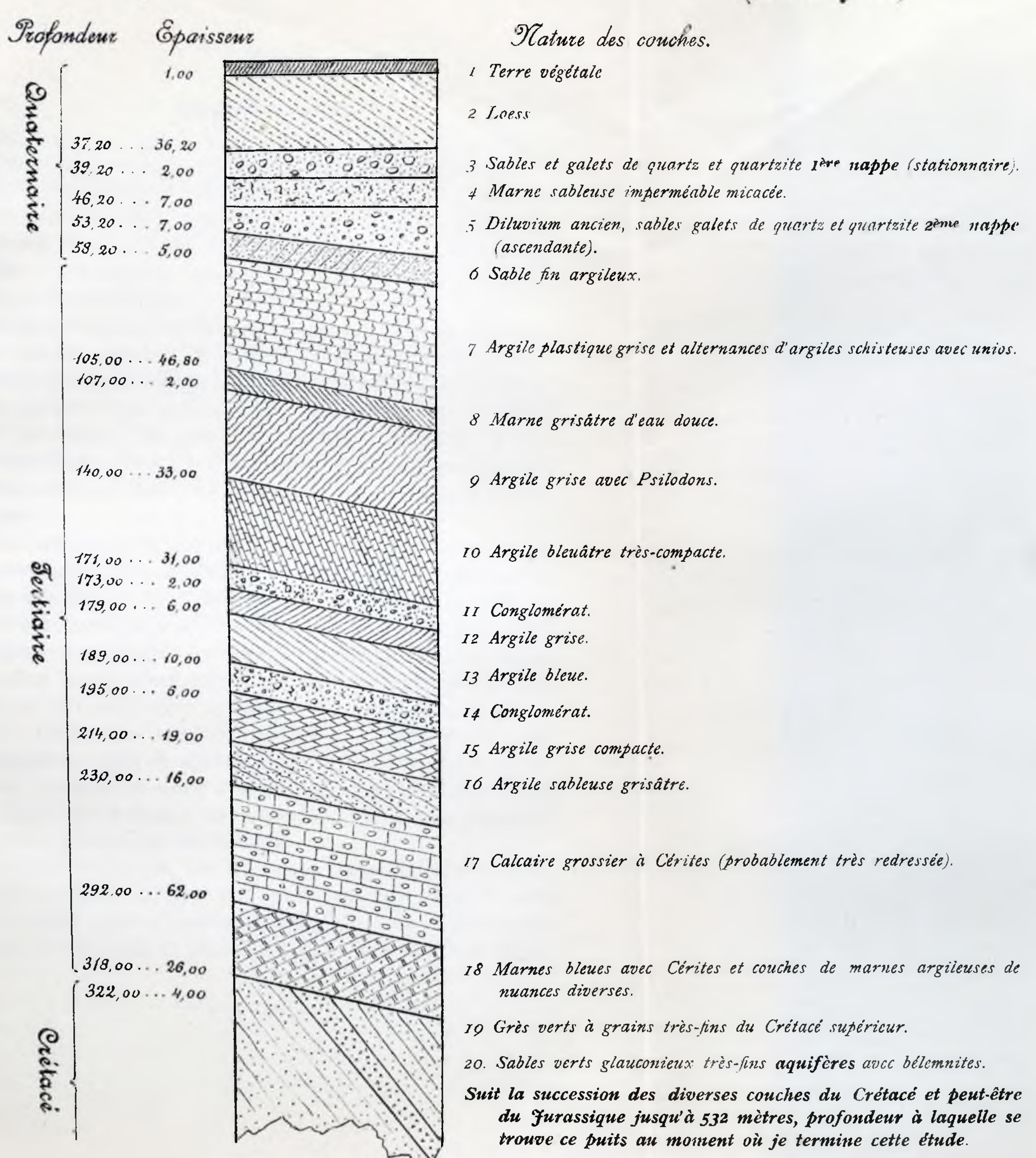
Or, comme on ne peut connaître l'allure des stratifications sous un aussi large espace que celui occupé par la plaine du Danube recouverte de dépôts plus modernes, le sondeur aurait dû tout d'abord, dès l'arrivée dans des couches solides, s'assurer de la pente des couches subordonnées. Au cas de reconnaissance d'une inclinaison se rapprochant de celle visible dans les Carpathes, les travaux auraient dû être abandonnés immédiatement.

En admettant que mon objection à l'égard de l'inclinaison des terrains traversés par la sonde, n'ait pas donné lieu à des observations, tout géologue, frappé de l'épaisseur considérable *offerte* par les argiles plastiques vertes — dépassant 60 mètres — et les sables verts — dépassant 100 mètres — aurait eu son attention éveillée par cette puissance anormale. Eu effet, il n'existe pas de couches d'argile et de sable, sans interruption, d'une pareille puissance. La sonde peut traverser une couche quelconque presqu'indéfiniment, quand elle n'aurait que 10 mètres d'épaisseur, si elle l'attaque dans sa verticale. Il est

donc à peu près certain que ces deux couches ont été percées en diagonale, qu'elles sont, comme toutes les autres, fortement redressées et que, par conséquent, elles ont infiniment moins de puissance que celle accusée.

A partir de ce moment, des vérifications de pendage auraient dû être faites, si elles ont été négligées auparavant, et elles auraient certainement engagé à arrêter tous frais ultérieurs, à l'exception de ceux nécessités par le retrait des tubes. (Consulter, pour plus amples renseignements, la coupe ci-après).

Coupe du puits artésien de Marculesci (Baragan)



Argousier *(Catina)*

Dans la mise en page, il s'est commis une erreur que je répare en intercalant cet article qui, comme le lecteur le comprendra, devait venir après les dégradations des montagnes, à la page 20.

On a sous la main un des végétaux les plus utiles pour maintenir les terrains de facile désagrégation, c'est l'*argousier* (*catina* en roumain), appelé aussi *faux nerprun* et *griset* (*Hippophae rhamnoïdes*).

Il appartient à la famille des *Eloeagnées*. C'est un arbrisseau buissonneux, touffu et très épineux qui ne dépasse guère la hauteur de deux mètres dans les circonstances ordinaires, mais qui arrive quelquefois à une taille plus élevée et affecte alors la forme d'un arbre de moyenne grandeur. Il croît abondamment dans les vallées des Alpes et des Carpathes, surtout dans les sols sablonneux et humides où il pousse rapidement.

On l'emploie avec avantage pour retenir les terres sur les pentes rapides des montagnes et pour fixer les sables mouvants des dunes. La disposition de ses racines traçantes le rend très précieux pour cet usage. Ses épines en écartent les bestiaux. Ses feuilles persistantes couvertes d'écailles blanc-roussâtre à reflets argentés et ses fruits jaune-orange produisent en hiver un effet charmant. D'innombrables nuées de grives habitent les bosquets qu'il forme et vivent de ses baies groupées en grappes serrées. Ces fruits sont acides et astringents. Ils peuvent servir à la confection de confitures. Dans les Alpes, les habitants les emploient comme assaisonnement pour les poissons et les viandes.

Comme on le voit, les Roumains ont à leur portée le remède le moins coûteux et le plus précieux contre le fléau des torrents et je ne saurais trop engager le gouvernement à semer, à profusion, la *catina* sur les bords de tous les ravins.

TREMBLEMENTS DE TERRE OU ACTION PLUTONIQUE EN ROUMANIE

La stabilité n'est nulle part et moins sur terre qu'ailleurs. La faible pellicule qui forme la partie solide de notre globe, évaluée en épaisseur entre 50 kil. par les uns et 150 par les autres, est dans une agitation continuelle ; elle frissonne ou s'agite sans repos dans une partie quelconque de sa surface. On donne le nom de tremblements de terre aux mouvements qui la font onduler. De 1850 à 1857, on en a constaté 4.620 et depuis le commencement de ce siècle, jusqu'en 1845, on en a compté 559 pour le seul bassin du Rhin. On ne note guère que ceux qui occasionnent de profondes perturbations dans les contrées qui en sont éprouvées.

Le 28 juillet 1883, l'île volcanique d'Ischia fut secouée ainsi violemment, car, en moins de 16 secondes, Casamicciola et Lacco Ameno étaient jetés par terre.

Le 3 avril 1884, l'île de Chio, déjà si bouleversée auparavant, fut ébranlée de nouveau et la ville de ce nom et une cinquantaine de villages furent renversés, anéantis, laissant sous leurs décombres 9.000 victimes et, pendant une année encore, les secousses continuèrent.

Mais ces épouvantables événements ne sont pas à comparer à ce qui eut lieu les 26, 27 et 28 août de la même année, près de Java. Le volcan, le Krakatoa, placé sur la ligne volcanique des Iles de la Sonde, venait de se réveiller en annonçant ses vomissements de laves par de formidables mouvements du sol.

Une vaste surface de plaine fut ébranlée en disparaissant avec des montagnes sous la mer et la propagation des vagues se fit ressentir jusque sur les côtes de France, en même temps que partaient des ondes aériennes qui firent le tour du globe dans deux sens opposés. Les mugissements se firent entendre à plus de 3.000 kilomètres et 30.000 personnes, au moins, périrent.

Puis ce fut le tour de l'Andalousie qui, le 22 décembre 1884, ressentit un premier choc qui fut éprouvé jusque sur les côtes occidentales de l'Espagne et du Portugal. Trois jours après, en moins de 10″, vingt villes ou villages furent anéantis et 36 fortement ébranlés, le tout sur un espace de 60 kilomètres d'étendue. Les chocs continuèrent encore après le 25 décembre et furent perçus à Madrid et Séville. C'est pendant cette catastrophe que le pauvre roi Alphonse XII montra son courage et sa charité, car il ne craignit pas, quoique souffrant déjà, d'aller porter des secours personnels aux populations terrorisées et réduites à la misère, et leurs bénédictions n'empêchèrent pas l'aggravation de son état de santé qui déclina de plus en plus après un voyage fait au cours d'une saison rigoureuse dont il eut beaucoup à souffrir.

Le 9 mai 1886, la région du lac Aukland, en Nouvelle-Zélande, était ravagée par des mouvements qui annonçaient une prochaine éruption, car les tremblements sont presque toujours les indications d'émissions volcaniques.

Peu après, le bassin méditerranéen était éprouvé sur une étendue considérable, surtout dans l'Archipel grec, et l'Amérique du Nord était le théâtre de convulsions du même genre.

Il faudrait plusieurs volumes pour relater les tremblements de terre célèbres par leurs effets destructeurs et je n'ai fait que citer ceux, qui depuis quelques années seulement, ont produit leurs effroyables bouleversements.

Le versant oriental des Carpathes roumaines, y compris la Serbie et les plaines qui sont à ses pieds, est éprouvé par de fréquentes convulsions souterraines. La Valachie est particulièrement agitée par ces mouvements sismiques répétés, mal observés, et qui jouent cependant un rôle important dans la confi-

guration de sa géographie physique. Cette contrée est placée dans le rayon d'action de la *grande brisure volcanique* qui part du centre de l'Asie pour aboutir et aller peut-être au delà des Açores, en traversant la Chine, la Tartarie, le lac Aral, le steppe des Kirghis, la mer Caspienne, le Caucase, le sud de la Crimée, la mer Noire, l'Asie Mineure, la Syrie, l'Archipel grec, la Grèce, Naples, la Sicile, le midi de l'Espagne, les côtes d'Algérie et du Maroc, pour aller se perdre dans l'Océan Atlantique au delà du groupe des sept îles Açores.

Toutes les contrées situées dans les limites d'activité de cette ligne, sont plus ou moins sujettes à des vibrations partant des lieux où elle se manifeste. Cette activité est variable et semble dépendre uniquement de l'état de repos ou d'agitation des volcans échelonnés sur le vaste parcours de la brisure, agitation qui se transporte tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

La répétition de ce phénomène a éveillé mon attention en ce qu'il a de local et j'ai pu faire quelques observations y relatives depuis deux années. Plusieurs fois Bucarest a eu des monuments renversés dans le cours de ce siècle, mais on n'avait pas remarqué les phases et les directions des tremblements de terre. Toutes les vieilles maisons de cette ville, sont plus ou moins fendillées, lézardées, quoique solidement bâties en briques, par l'effet du tassement produit par des chocs réitérés au terrain marno ou argilo-sableux, même marécageux en grande partie, sur lequel la ville est élevée. Il était donc intéressant de chercher le point de départ des mouvements avec l'appui d'études suffisantes de géologie et de la configuration de la contrée.

Mais voyons d'abord, par ordre de dates, les secousses auxquelles j'ai assisté et celles qui sont parvenues d'autres contrées, à ma connaissance, placées également de long de l'immense faille.

Valachie :

Le 14 sept. 1892, violente secousse à Bucarest et dans toute la Valachie, à 7 h. du matin, par un temps splendide. Mouvement ondulatoire du N. au S. durée 18″, suivi d'un repos de 3″, puis secousses de bas en haut d'une durée de 14″.

Tous les monuments ont oscillé et plusieurs édifices publics ont été lézardés, tels que le bâtiment de la poste et quelques églises, ainsi qu'un certain nombre de maisons. Ces secousses ont duré, en tout, 35″.

Le 5 mars 1863, à 7 h. 15 du soir, mouvement identique au premier, même phases, même direction. Durée totale, 18″.

Le 9 mai, secousse à peine perceptible, durée 3″, à 10 h. 6, du matin. Coïncidence avec le tremblement d'Alger, même date, 4 h. 25 du matin et durée 25″.

Le 25 mai, secousse de 4″ presque imperceptible.

Le 17 août, Bucarest et toute la Valachie à 4 h. 40 m. du soir, mêmes allures et phases précédemment observées, même direction, durée 15″.

Nuit du 26 au 27 août, à Turnu-Severin et Baia de Arama, mêmes allures, 10″.

Le 4 septembre 1893, à 10 h. 15 soir, secousses de 2″.

Le 10 septembre, à 5 h. 45 m. du matin, violente secousse absolument semblable à celle du 14 sept. 1892. Durée totale 18″.

Le 15 septembre, à 4 h. du matin, durée 4″.

Le 19 février 1894, à $7^h 5'$ du matin, par 13⁰ C forte secousse de 4″.

Le tremblement de terre que j'ai pu le mieux étudier est celui du 31 août 1894. J'étais occupé à des travaux de reconnaissances géologiques sur une des collines de Moldavie, en plein champ, avec un espace considérable se développant sous mes pieds, ayant vue dans toutes les directions, à 39 kilomètres N. E. de la ville de Bêrlad et à 3 kilom. S. O. de la petite ville de Berești, point d'observation élevé, très approprié à la circonstance.

Par un temps calme, un ciel légèrement voilé et une température à l'air libre de + 20⁰ C., j'entendis tout-à-coup venir du N. O. N., comme le bruissement d'un tonnerre lointain ou le mugissement d'un ouragan déchaîné dans une forêt. Je tendis l'oreille pour me rendre compte de ce bruit, mais au même instant, il était $2^h 18'$ du soir, je sentis le sol onduler sous moi, tout d'abord suavement, puis allant en augmentant comme des vagues rapprochées sous un bateau. Cette première phase

du phénomène dura 16″ pendant lesquelles j'éprouvai les sensations du vertige, puis il y eut un arrêt de 2″ immédiatement suivi de violentes secousses de bas en haut, soulevant le sol qu'on voyait distinctement s'élever et s'abaisser sous la répétition d'une douzaine de chocs. La construction de bois, chèvre de 12^{m} de hauteur, sous laquelle travaillaient les ouvriers, oscilla et craqua dans tous ses joints, donnant l'appréhension de sa chute. Les ouvriers, terrorisés, s'éparpillèrent au loin, se jetant par terre avec des signes de croix et implorant Dieu. La singularité qui me frappa, c'est que tous s'étaient inclinés vers le N. O. N., d'un mouvement instinctif, signalant la direction exacte d'où venait le danger. Cette seconde phase dura 12″, ensuite le mouvemement ondulatoire continua, se dirigeant au S. E. S., en diminuant progressivement d'intensité pendant encore 9 secondes. Le bruit souterrain qui passait sous nous, cessa de se faire entendre après la seconde phase. Total de la durée: 39″.

Un ingénieur des ponts et chaussées, attaché à ces travaux, se trouvait à 10 kil. de mes chantiers, en route pour me faire une visite; ses chevaux se cabrèrent sous la sensation de la terre se dérobant, et il fut obligé de descendre de la voiture qu'il vit danser à côté de lui.

Sans tarder je fis prendre des informations dans Bereşti. Presque toutes les maisons étaient crevassées et beaucoup d'objets de ménage brisés, tous ceux qui n'avaient pas été assujettis, gisaient sur le sol.

Une coïncidence marqua ce phénomène, une éclipse partielle du soleil vers 5^{h} du soir. En rentrant le soir vers 8 heures, à Tălăsman, dans la maison de campagne solidement et luxueusement bâtie que j'habitais, je constatai des dégâts très-sérieux. Les murs, en brique, de 0.70 d'épaisseur, étaient disloqués et fissurés sur les quatre façades; une corniche du faîtage était tombée en entier ainsi qu'une grande partie du plafond de l'étage supérieur, les portes et croisées étaient pour la plupart faussées et jouaient avec peine et une foule d'objets gisaient pêle-mêle dans les appartements. Cette belle bâtisse fut fort

compromise, et pour empêcher son affaissement, de promptes réparations et des soutènements ont été nécessaires.

Ressenti dans toute la Roumanie, il a compromis dans une foule de localités les édifices privés ou publics, plus particulièrement à Galatz, Berlad et Bucarest. Dans cette dernière ville l'on eut à constater l'ébranlement de l'hôtel de la Poste, de la Banque Nationale, de l'hôtel du Boulevard où des lézardes menaçantes se voient dans les murs.

Beaucoup d'observateurs ont prétendu, surtout ceux des environs de Galatz, où les secousses ont paru les plus violentes, que le mouvement venait du S. au N., c'est-à-dire, dans la direction opposée à celle que j'ai constatée. Cela s'explique par un choc en retour, parce que les masses sédimentaires disloquées ont éprouvé une résistance contre le granite qui, en Dobroudja, dépasse le niveau du sol et sur lequel reposent ces masses. Il y a donc eu simplement refoulement de la force impulsive dans cette région.

Autres pays :

En Serbie, les tremblements sont aussi très-fréquents et se répètent souvent plusieurs fois par jour. Les ingénieurs serbes s'occupent à recueillir tous les faits nécessaires à l'étude complète de ce phénomène et qui doivent être condensés dans les *Annales géologiques de la Péninsule Balcanique,* ce que leurs collègues roumains n'ont pas encore pensé à faire.

Un autre tremblement de terre a eu lieu en Serbie le 8 avril 1893, à 2 h. 52 du soir, direction N. O.—S. E. suivi de secousses adventives ou secondaires venant d'autres directions, probablement dues à la direction des roches primitives sous-jacentes.

Il a embrassé toute la Serbie, la Bulgarie occidentale, la vieille Serbie (en Turquie) et la Hongrie méridionale.

La plus forte secousse a duré 20", précédée et suivie de deux plus faibles d'une durée de 2". Dans le bassin de Ressava, aux environs de Svilainaz, et dans celui de Marara, près de Zagodino et de Tschapria, surtout dans les villages de Veliki-Popovic et Medreja, il y a eu un grand nombre d'édifices renversés, démolis et, les maisons restées debout, ont été crevassées. Les secousses ont été clairement ondulatoires et ont été

ressenties dans les terrains montagneux comme dans ceux de la plaine. Aux environs des localités ci-dessus désignées, il s'est produit de nombreuses crevasses dans le sol marno-siliceux, de longueurs et largeurs variables. Quelques unes avaient de 300 à 400 m. d'étendue et larges de 2 à 30 cent.. De plusieurs de ces crevasses jaillissait de l'eau à la température de 12°C, mêlée de sable et d'argile grise ou rouge. Tous les puits avaient été aussi troublés. Dans les parties alluviales de la région tourmentée, les crevasses étaient à peine perceptibles. Des observations faites, il résulte que le centre de ce tremblement de terre a occupé une surface elliptique comprise entre les rivières Ressava et Morava.

Le plus grand axe de l'ellipse est dans la direction S. O. N. E. sensiblement parallèle avec le cours de la Ressava qui coule dans une fracture.

On peut affirmer que la période de ces tremblements de terre remonte au 12 mars, car, à partir de cette date, on avait déjà ressenti une forte secousse dans le village de Medredja, suivie de légères trépidations peu perceptibles jusqu'au 8 avril, jour de la crise finale.

Je dois ces intéressants renseignements à l'obligeance de M. le ministre de l'instruction publique de Serbie.

Suivent par ordre de dates :

3 mai 1893, Zante agitée et disloquée depuis plusieurs mois déjà.

9 mai 1893, Alger, à 4 h. 25 matin, durée 25".

11 mai 1893, Istrica et Trapani (Sicile) direction, S S. durée 7".

24 mai 1893, Athènes, violentes secousses circulaires à 9 h. et 10 h. 10' du soir.

23 mai, Cuévas (Pce d'Alméria, Espagne), secousses violentes.

24 mai, Athènes et Thèbes, violentes secousses, nombreuses ruines.

2 juin, Sicile, plusieurs localités.

21 juin, Agram, durée 4".

2 juillet, en Italie, à Monte Sarracino et à Mattinata.

8 septembre, à Belgrade, à 9 h. du soir et 2 h. du matin, très fortes secousses.

Pendant le mois de juin 1893, il n'y a pas eu un coin de la Grèce ou de l'Archipel grec qui n'ait été secoué. Thèbes a été détruite complètement. Le village de Kimara en Epire est anéanti; Athènes a été secoué deux fois pendant ce temps. A Thèbes on a compté jusqu'à onze tremblements en une journée. La région volcanique sous-marine, dont Santorin émergé présente un des cratères écroulés, embrasse non seulement les îles, mais le continent, et le foyer sismique s'est déplacé de Zante presque détruit et agité sans cesse pendant plusieurs mois, pour agir en Béotie, changeant toujours de direction. On a ressenti les secousses dans les Sporades et sur les côtes de l'Asie Mineure, si éprouvées depuis les temps les plus reculés.

Les mouvements terrestres n'ont pas été moins considérables en 1894 le long de la ligne volcanique délimitée ci-dessus. Constantinople fut ébranlée ainsi que la Grèce; l'Italie, la Sicile furent secouées durant les mois de novembre et décembre. Il est probable que ces perturbations ne cesseront que lorsqu'un des volcans en activité s'ouvrira pour donner issue au gaz comprimé et aux matières refroidies qui en obstruent le passage.

L'action plutonique est excessivement variable et dépend, dans les déplacements de ses effets, de l'activité des volcans échelonnées sur la ligne qu'ils occupent et qui servent de soupapes de sûreté aux gaz ou vapeurs accumulés dans les parties profondes de la croûte terrestre et qui constituent le facteur, brisant les roches sur leur parcours et les soulevant comme des vagues qui retombent ensuite, après le passage de cette puissante poussée à laquelle rien ne résiste. Jetez un drap sur un lit, une nappe sur une table et vous verrez des ondes se dessiner par l'air emprisonné qui cherche une issue, et elles dureront jusqu'à son échappemeat. Telle est l'image d'un tremblement de terre, avec la différence que l'air est un gaz ou une vapeur d'eau, peut-être les deux ensemble, condensés, qui dépassent par leur compression et leur puissance d'expansion tout ce que l'on connaît de plus violent et que le drap ou la nappe sont des terrains de plusieurs milliers de mètres

d'épaisseur formant des vagues solides qui se brisent et dont vous percevez le formidable craquement par le bruit souterrain. Ces vagues, retombant après le passage de la gigantesque poussée, forment un entrecroisement fragmentaire des roches qui se placent en désordre, occasionnant ces secousses si perceptibles de bas en haut. Les deux phases observées sont donc bien caractérisées : la première, mouvement du sol dans le sens de la poussée; la seconde, après une à dix secondes de repos, l'affaissement ou chute des roches redressées, disloquées, brisées et qui, se croisant en tous sens, comme les glaces en débâcle sur un fleuve, soulèvent ou affaissent alternativement par leur puissante accumulation les terrains qu'ils supportent, en donnant la sensation d'une élévation et d'un abaissement à mouvements rapides.

Souvent de grandes surfaces se trouvent relevées et restent en place, comme on l'a vu pour le Monte Nuovo en Italie, qui sortit du lac Lucrin, à 2 h. du matin, le 29 sep. 1538, jusqu'à 138 m. de hauteur, après de violents tremblements de terre ; pour l'île Julia, en 1832, etc., etc., enfin en une foule d'autres points du globe, soit par l'émergence lente ou subite d'îles ou le redressement plus fort de parties déjà émergées, à l'intérieur des continents ou sur leurs bords.

Ovide, de son rocher d'exil, avait observé à Constantza et des rives plus lointaines de la Mer Noire, que le niveau relatif de celle-ci variait et qu'il semblait diminuer, mais il n'avait pas commis l'erreur de croire que c'était la mer qui se retirait. Disciple de l'école pythagoricienne, le poète sut renfermer en un admirable sommaire, consacré par les plus savants géologues futurs et de notre époque, la plupart des grandes causes des changements actuels de la terre, causes qui viennent à l'appui du principe de révolution progressive et continue, inhérent à la nature de notre système planétaire et particulièrement de notre globe terrestre.

«Rien ne meurt en ce monde, dit Ovide, tout ne fait que varier et changer de forme» et il donne pour exemple ce qu'il a observé.

1°) La terre ferme a été convertie en mer.

2⁰) La mer a été changée en terre. Des coquilles marines gisent loin de l'Océan et l'ancre a été trouvée au sommet des collines.

3⁰) Des vallées ont été creusées par des eaux courantes, et des inondations ont entraîné des montagnes jusqu'au fond de la mer.

4⁰) Des marais ont remplacé des terrains secs.

5⁰) Des terrains secs ont été, à leur tour, transformés en eaux stagnantes.

6⁰) Durant des tremblements de terre, certaines sources ont tari ; d'autres ont jaili du sein de la terre; des rivières, telles, entre autres, que l'Erasinus, en Grèce, et le Mysus, en Asie, ont abandonné leur lit pour reparaître ailleurs.

7⁰) Les eaux de quelques rivières, de douces qu'elles étaient d'abord, sont devenues amères. Celles de l'Anigre, en Grèce... etc., etc....

8⁰) La formation de certains deltas et de certains dépôts nouveaux ont donné lieu à la réunion de plusieurs îles au continent ; c'est ainsi qu'aujourd'hui Pharos se trouve jointe à l'Egypte, Antissa à Lesbos . . . etc . . .

9⁰) Plusieurs presqu'îles ont été détachées du continent et sont devenues des îles, comme Leucadie ainsi que la Sicile qui, suivant la tradition, était autrefois réunie au continent que la mer a entraîné.

10⁰) Certains pays ont été submergés par l'effet de tremblements de terre. C'est ainsi que Buris et Hélie, deux villes de la Grèce, ont été ensevelies sous la mer, où on les voit encore, avec leurs murs inclinés.

11⁰) Trézène, dans le Péloponèse, offre l'exemple d'un autre phénomène : celui de la transformation de plaines en collines par l'effet de *l'air comprimé* cherchant à s'ouvrir un passage.

12⁰) Certaines îles et certaines roches, telles que les îles Cyanées et Délos, ont fini, après avoir été flottantes et sujettes à de très violents mouvements, par rester stationnaires et immobiles. Dans son savant et judicieux essai (*De novis insulis*, cap. 19), il donne à entendre qui l'origine de toutes les tra-

ditions concernant les anciennes îles de la Méditerranée qu'on prétendait avoir successivement occupé diverses positions avant de devenir stationnaires, est due aux changements considérables qui, par suite d'éruptions sous-marines et de tremblements de terre, s'étaient opérées dans leur forme ; circonstance dont les îles émergées nous offrent de nombreux exemples depuis les temps historiques.

Si je cite avec plaisir Ovide, c'est parce qu'il a pu recueillir en Dacie même, en cette Dobroudja, qu'il a illuminée, de son génie, les belles notions qui ont traversé les siècles pour recevoir une brillante consécration par les savants du nôtre.

Dans le siècle dernier, par suite des discussions acharnées entre les Vulcanistes et les Neptuniens, les uns voulant que tout vînt du feu, les autres de l'eau, dans la formation et les transformations de la terre, on avait prétendu, à l'appui de théories plus hardies que peu raisonnées, que la mer Baltique diminuait et que l'eau baissait, et de là on est arrivé à assurer que la Mer Noire suivait la même fluctuation. Mais des observateurs plus consciencieux remarquèrent que c'était le relèvement lent du golfe de Bothnie qui créait la différence de niveau par une poussée insensible, mais constante, et que, si une mer quelconque, en communication directe ou indirecte avec l'Océan, baissait d'un centimètre, toutes les mers diminueraient de la même quantité, comme l'Océan lui-même. Donc, la mer Noire, pas plus que la mer d'Azov, la mer de Marmara, la mer Adriatique et la Méditerranée, n'ont vu leurs eaux baisser, mais, certains points de leurs rivages tantôt descendre, tantôt prendre plus d'extension et augmenter d'émergence.

Toute la vaste plaine qui s'étend depuis la grande boucle du Danube, de Calafat jusqu'à Galatz, en ce qui concerne la Valachie proprement dite, a éprouvé des modifications importantes depuis sa formation, par suite de l'action plutonique toujours latente. Plusieurs cours d'eau importants ont été dérangés dans leur cours primitif N. S., par une succession de secousses souterraines, relevant et plissant le terrain et barrant leur passage, dans une direction sensiblement parallèle aux Carpathes. On voit, à travers la vallée, d'anciens lits de rivières parcourus

dans les temps historiques, maintenant à sec. Par exemple: la Ialomiţa qui primitivement allait du N. au S., a changé de direction à partir de Moldoveni pour courir de l'O. à l'E. et se jeter dans le Danube à Gura-Ialomiţa. Il en est de même du Buzeu qui court du S. O. au N. E. pour se jeter dans le Sereth, du côté de Galatz. Quand on examine de près le relèvement postérieur à la formation des terrasses de la plaine formant de vraies falaises, comme du côté de Slobozia, on ne peut attribuer cette perturbation dans l'uniformité du dépôt sédimentaire et alluvial qu'à des exhaussements produits par les tremblements de terre. Ce phénomène, si répété ici, a donc incontestablement amené des changements, non seulement sur les rivages de la Mer Noire, visibles pour l'observateur, mais encore dans toute la partie comprise entre le bas Danube et les Carpathes et dans ces montagnes mêmes.

La soudaineté de l'ébranlement de la mince pellicule sur laquelle nous nous agitons est telle, qu'aucun indice n'en fait présager le moment et son arrivée brusque sème l'effroi parmi tous les êtres organisés et jusqu'au lombric (ver de terre), qui sort de ses galeries comme s'il avait une taupe à ses trousses; les oiseaux sont agités, les quadrupèdes fuient ou restent immobiles, comme paralysés; les poissons sautent hors de l'eau et cela dure jusqu'à ce que la nature ait repris son calme. C'est à tort qu'on prétend que les animaux pressentent le phénomène. Pour mon compte, je n'ai jamais remarqué qu'il se produise avant, un symptôme d'inquiétude ou une allure anormale qui puisse confirmer cette assertion émise par certains auteurs. La terre était en convulsions bien avant que le Vésuve, en 79 de notre ère, reprît son activité, ainsi qu'en témoignent les édifices existant à cette époque, tels que ceux de Pompéi dont Pline le Jeune parle et dont on sait les effets; mais il ne dit pas que les animaux domestiques ou autres aient donné des sujets d'inquiétude avant les convulsions, ce qu'il n'aurait pas manqué d'observer, car les Romains, si superstitieux, attachaient une grande importance à la manière de se comporter des animaux, puisqu'ils tiraient des augures même du vol des oiseaux.

Quoique les mouvements telluriques du sol roumain soient

assez souvent d'une grande intensité et qu'ils soient assez forts pour jeter la terreur dans les âmes les mieux trempées, je ne crois pas que Bucarest courre le risque d'être assez violemment remué pour n'offrir plus qu'un monceau de ruines. Cette ville repose sur un puissant dépôt alluvial et de pliocène qui, dans l'ordre chronologique, recouvre le miocène, l'éocène et le crétacé dont la composition générale offre une résistance élastique aux fluides expansifs qui remuent la croûte terrestre. Ce n'est guère que dans les roches calcaires du crétacé ou du jurassique que l'effet de ces gaz peut produire de profondes perturbations par leur fragmentation. Ce sont eux qui donnent ce formidable bruit souterrain qui accompagne le phénomène broyant tout sur son passage. Or, le matelas protecteur, — les étages sur lesquels Bucarest est bâti, — ne peut guère être évalué à moins de 18,000 m de puissance, s'il n'y a pas de lacunes dans la superposition chronologique des étages, offrant assez de résistance plastique et d'épaisseur pour rassurer sur une catastrophe générale. Cette profondeur est la moindre de celles d'où l'on croit que les ébranlements extérieurs proviennent. Les couches, à stratifications probablement horizontales ou peu inclinées de la plaine, ne peuvent donner lieu à aucun glissement; ce sont les parties accidentées, flancs de coteaux à roches redressées, qui donnent lieu aux plus grands désastres par leur facile déplacement.

Les glissements sont plus redoutables et c'est à eux qu'on attribue les terribles désastres survenus vers la fin du siècle dernier dans la Calabre, où des terrains énormes ont été transportés, par des plans inclinés, sur d'autres submergés par ces singulières avalanches et, le plus curieux de cette grande catastrophe, a été le nombre d'actions en revendication de la part des propriétaires survivants, voulant prendre possession du terrain recouvrant le leur. Il n'y a donc pas à redouter l'anéantissement de la ville ou des villes de la plaine pour cette cause et ce ne serait qu'au cas où la force espansive ne trouverait pas d'issue et qu'elle soulèverait le sol comme une ampoule pour s'affaisser ensuite, que de profondes pertubations pourraient avoir lieu à la surface.

Peut-on rattacher les tremblements de terre locaux, c'est-à-dire ne s'étendant pas simultanément des deux côtés des Carpathes, à l'ensemble des mouvements vibratoires de la grande ligne volcanique Indo-Océanique, ou ne sont-ils que le résultat de crises non éteintes encore par suite du soulèvement relativement récent de ce système de montagnes et en particulier du grand massif transylvain ? Quand on a constaté l'immense vide qui doit exister par suite de la masse énorme d'éjections trachytiques couvrant la Hongrie et venant de la partie fusible placée sous ces montagnes ou sous leur flanc oriental; quand on a reconnu l'existence de volcans, maintenant éteints, mais très actifs vers la fin du miocène et émettant des coulées de laves couvrant de vastes espaces de ce pays, il est permis d'affirmer qu'il doit exister d'immenses parties caverneuses sous ce massif qui a mis en relief les roches les plus anciennes en rejetant violemment les formations du secondaire, et à plus forte raison, du tertiaire. Ces cavernes se remplissent incessament de gaz d'hydrogène carburé et d'eau qui se vaporisent et se forment au foyer d'ignition, et qui arrivent à un état de tension tel, qu'ils feraient éclater la montagne entière, s'ils ne trouvaient un chemin dans les strates inférieures. Ils partent comme un éclair, toujours ou presque toujours dans la même direction N. S. C'est la constatation de ce trajet régulier, uni à la limitation du phénomène, qui me fait émettre l'hypothèse que c'est sous le massif transylvain qu'il est engendré et qu'il en part pour produire les effets reconnus par l'examen attentif de ses manifestations. J'engage les géologues et les météorologistes roumains à fixer leur attention sur ce que je leur soumets, soit pour approuver, soit pour combattre ma théorie, avec l'assurance que la science y gagnera. Qu'ils s'attachent surtout à reconnaître que lorsque la Roumanie est convulsionnée, que c'est à peine si la Hongrie tressaille.

Il ne s'écoule peut-être pas un mois sans que le sol roumain n'oscille avec des amplitudes plus ou moins prononcées, et cette agitation durera jusqu'à l'extinction des causes locales qui sont engendrées par des combinaisons chimiques opérées dans les régions ou aux abords des régions ignées, produisant

les hydrocarbures, le carbone, etc., sous forme volatile, susceptibles d'une dilatation aussi spontanée que considérable. Il est assez difficile de se rendre compte, sans instruments spéciaux, des secousses faibles dans les principales rues de Bucarest où la trépidation des maisons est, pendant toute la journée, produite par les voitures, ce qui est dû à l'élasticité du sol sur lequel elles s'élèvent, et ce n'est que dans les heures calmes de la nuit qu'il est permis d'en avoir une sensation nette. Ailleurs on n'enregistre que les secousses très violentes.

Il en est autrement quand les murs s'ébranlent et que les édifices oscillent sur leurs bases, comme particulièrement pendant les journées du 14 sept. 1892, du 10 sept. 1893 et du 31 août 1894.

Il ne faudrait pas s'imaginer que, par suite de la répétition, — vers la même époque, pendant trois années de suite, — de violents tremblements de terre, que ceux-ci deviennent régulièrement périodiques. C'est une simple coïncidence observée en d'autres pays, où à cinquante et cent années, — jour pour jour, — d'intervalle, des tremblements ont eu lieu sans se reproduire dans la suite aux mêmes époques.

La manifestation de ces convulsions se produisant aux approches de *l'époque critique,* comme disent les Allemands, c'est-à-dire de l'équinoxe, pendant trois années de suite dans cette région des Carpathes, ne peut-elle donner lieu à des conjectures sur l'influence qu'exercerait la précession des équinoxes sur la croûte terestre et le noyau de fluidité igné qui s'y trouve ? On sait qu'Adhémar a calculé qu'en chaque période de 18.500 années, la terre évoluerait complètement sur elle-même et qu'inclinant toujours dans son mouvement orbitaire, son axe subirait une révolution complète. De là déplacement des marées ignées de la pyrosphère correspondant probablement à celles de nos mers qui acquièrent leur amplitude pendant les équinoxes.

Le déplacement des pôles terrestres est un phénomène parfaitement observé. Des calculs exacts lui donnent une amplitude d'une demie seconde d'arc, soit de 15 ^{m} environ, et il se produit suivant une périodicité de quatre cents jours environ.

Les observations faites en Russie ont accusé pour cette oscillation de l'axe terrestre une durée de quatre cent onze jours et demi et, à Honolulu (Hawaï), les Américains ont trouvé des déplacements du pôle en sens contraire et d'une même amplitude. Ces dernières observations ont décidément confirmé la réalité du phénomène en question.

Il se passe évidemment quelque chose de tout à fait local entre le massif transylvain et le Danube, comme il est démontré par la répétition de symptômes identiques. Contrairement à ce que quelques observateurs ont cru avoir remarqué, il me semble n'y avoir aucune corrélation entre l'état météorologique et les trépidations souterraines, car le tremblement de terre du 14 septembre 1892, comme celui du 10 septembre 1893 ainsi que ceux qui se sont fait ressentir dans l'intervalle, ont eu lieu par un temps fort calme et fort beau, sans avoir été précédés ni suivis d'aucune perturbation atmosphérique; celui du 31 août 1894 a eu lieu exceptionnellement par un vent assez fort. Les années 1892 et 1894 ont été d'une grande sécheresse, tandis que 1893 a été extraordinairement humide et avec abondance de pluies anormales dans ces contrées. C'est donc indépendamment de toutes circonstances extérieures que l'action souterraine se manifeste ici. Tout en niant que les tremblements de terre que j'ai étudiés en Roumanie aient un rapport quelconque avec l'état général de l'atmosphère ambiante, je reconnais qu'ils exercent une influence magnétique constatée par l'agitation de l'aiguille de la boussole. En effet, le frottement des roches, dans une proportion aussi considérable que celle du soulèvement de puissantes masses, ne peut qu'occasioner un dégagement électrique ou interrompre momentanément le courant échangé entre l'électricité atmosphérique et l'électricité latente tellurique.

Etant reconnu l'existence de gaz comprimés à l'état aériforme, liquide, ou peut-être solide même, comment leur explosion soudaine peut-elle avoir lieu? Ne pouvons-nous admettre qu'ils résultent de l'effondrement de fractions de la voûte caverneuse, provenant du retrait, par refroidissement, de la partie supérieure des immenses vides laissés par le déversement, à la surface,

des roches laviques qui couvrent une partie de la Hongrie? Ne pouvons-nous, dis-je, admettre que la chute d'une partie de la voûte ne produise, par percussion, cette explosion ? Cette chute peut être provoquée par les commotions lointaines de la région volcanique active et dont les plus légères vibrations peuvent suffire pour amener l'ébranlement et le détachement de roches peu adhérentes. L'expansion des gaz prend naturellement la direction dans le sens du plus grand vide qui lui trace son chemin. Or, quand on remarque les plissements avec rejets, comme des vagues de roches, des Carpathes, on se rend facilement compte de leur mode de soulèvement par refoulement en même temps qu'agissait la masse fluide vomie sur le flanc Sud.

La vitesse de propagation des secousses a été observée en beaucoup de lieux souvent fort éloignés. Les tremblements de terre de Zante, (en 1893), ont été perçus jusqu'à Strasbourg où des appareils spéciaux les ont enregistrés. La vitesse de translation a été de 2.380 ^{m} par seconde pour la secousse du 1er février, de 2.320 pour celle du 17 avril et de 2.120 ^{m} pour celle du 1er août. La moyenne a été de 2.505 ^{m} par seconde. On conçoit donc que si la terre est ébranlée à une pareille distance, l'effet consécutif a lieu dans un rayon bien moindre et conséquemment peut provoquer l'effondrement de voûtes recouvrant de grandes cavités plus ou moins profondes.

C'est en vain qu'on cherche dans l'axe exact de la chaîne les roches primitives ou éruptives qui, en d'autres montagnes, sont au milieu des deux versants. C'est sur le versant hongrois qu'on les trouve particulièrement et on remarquera que le granite occupe une grande partie de la plaine au N. de Budapest. La force soulevante est venue obliquement sous un angle, de bas en haut, de 60 à 80^{0}, poussant toute la masse du N. au S. et produisant des épanchements ignés depuis Presbourg, à peu d'interruptions près, jusqu'au fond de la Transylvanie.

Les éléments ignés, principalement les trachytes, proviennent donc du dessous du versant Nord, sinon du fond de la plaine. C'est dans ces parties, à des profondeurs dépassant le granite, que des vides existent sur des distances incalculables et

qui sont le parcours naturel des forces explosibles allant se perdre dans les régions de la Mer Noire, toujours direction sensiblement N. S. pour la Roumanie et N.E.-S.O. pour la Serbie, avec le même point de départ.

Le déchirement et le soulèvement des masses continentales s'expliquent donc facilement par l'accumulation de substances réduites à l'état gazeux dans de certaines parties de l'intérieur du globe, et ces fluides élastiques sont capables de projeter des masses solides à d'immenses hauteurs. Le volcan du Cotopaxi n'a-t-il pas lancé à la distance de plus de 12 kilom. une masse rocheuse d'un volume dépassant cent mètres cubes ? Des fluides aériformes s'échappent par des ouvertures en tous points de la terre, soit volcaniques ou autres, presque constamment ; mais on conçoit quelle force ils accumulent lorsqu'ils exercent leur action là où ils sont comprimés sous une masse énorme de roches.

L'exemple du Chili suffit pour montrer leur puissance, car ce pays a été soulevé à diverses époques, sur presque toute la longueur de sa côte, surtout pendant les quelques jours des tremblements de terre de 1835, à plusieurs mètres de hauteur. Les chimistes, en commençant par Faraday et en finissant par Pictet, se sont livrés aux plus intéressantes expériences sur les gaz et particulièrement sur ceux sembables aux gaz qui se dégagent des volcans, tels que les acides carbonique, muriatique, sulfureux, hydrocarburé, etc. etc., et ils ont pu les amener à l'état liquide et même solide. A de simples températures de + 1° 11 et + 10 C°. la pression pour produire cet effet (état liquide), varie depuis 15 à 50 atmosphères, ce qui comparé aux opérations de la nature, est insignifiant. Une colonne de lave du Vésuve, qui aurait pour hauteur le niveau de la mer jusqu'au bord du cratère, équivaudrait à 300 atmosphères, de sorte qu'à des profondeurs peu considérables, dans l'intérieur de l'écorce du globe, les gaz peuvent se liquifier et se solidifier, même à des températures très élevées. Il serait trop long de répéter ici les expériences de cabinet de chimie faisant repasser à l'état gazeux le liquide emprisonné et brisant son enveloppe avec violence.

Il est évident que cela se passe ainsi en grand dans les pro-

fondeurs immenses du globe d'où émanent toutes les combinaisons qui forment les métaux et les gaz.

Supposons seulement que la température de certaines roches imprégnées de gaz liquides soit élevée de quelques degrés, nous aurons une force capable de soulever des masses de quelque épaisseur que ce soit et, quoique le gaz se trouve comprimé à une profondeur considérable, les habitants de la partie correspondante de la surface ressentiront des mouvements plus ou moins prononcés. En traversant les fissures et les strates, ces gaz ou vapeurs peuvent être refroidis ou absorbés par l'eau, s'ils n'ont pas trouvé d'issue, celle-ci ayant une grande affinité pour la plupart. Il est donc probable que ceux engendrés sous les Carpathes ont une issue dans la solution de continuité des formations dans la Mer Noire, puisque leur action ne se fait pas sentir au delà.

La plus grande profondeur de la Mer Noire atteint 2.618 m. Ce fond se relève-t-il aux abords de la ligne volcanique qui la traverse ou le mouvement oscillatoire ne s'exerce-t-il que sur ses bords ?

L'intensité des secousses sous-marines est en proportion inverse des profondeurs des mers, car il est clair que les agents perturbateurs ont à agir contre deux résistances, savoir :

1°) Les parties solides sur lesquelles repose l'eau.

2°) Les couches du liquide.

En admettant donc, ainsi qu'il est évident, que les divers étages de la formation tertiaire qui constituent le bassin de la Mer Noire et qui sont apparents dans les Carpathes, en stratifications concordantes, ainsi que le crétacé et le secondaire qui les précèdent dans le relief, la traversent en entier, les dits agents auraient à exercer leur énergie : 1°) sur une épaisseur de ces terrains d'au moins 6.000 m sans compter les terrains inférieurs, soit, par mètre carré de surface, un poids minimum de 12.000.000 k. en n'accordant que 2.000 kilos de poids par mètre cube, quoique ce poids augmente par la pression. 2°) Sur une masse liquide d'eau de mer de 1.200 kilos par mètre cube, soit, par surface d'un mètre carré pour une colonne de 2.618 m de hauteur, 3.081.600 kilos. Ensemble, par mètre carré, 15,081.600 kilos.

Qu'on multiplie cette somme par le nombre de mètres carrés couvrant une surface de plus de 500 kilom. où les secousses se font ressentir sensiblement et on aura à peine la conception de la puissance d'expansion des fluides qui agissent.

Mais ces calculs ne sont que de minimes résultats à côté d'observations recueillies en plein Océan où des navires passant sur des fonds dépassant 6.000 mètres, ont éprouvé des chocs de fond tellement prononcés, que les équipages croyaient avoir touché sur des récifs inconnus.

Le tremblement de terre qui a renversé Lisbonne en 1755, balayé aussitôt après par trois formidables vagues s'avançant comme de hautes murailles, venait du large, ainsi qu'il a été démontré par des navigateurs qui se trouvaient à plus de trente lieues de la côte et qui virent la mer se soulever sous une poussée de fond de plus de 2.500 ^{m} de profondeur.

Quoiqu'il en soit, il serait du plus vif intérêt d'établir sur le rivage de la Mer Noire, à Constanța, par exemple, un sismographe enregistreur permettant de suivre les oscillations de ses bords, constatant à la fois les variations des niveaux relatifs, avant, pendant et après le phénomène, et on se convaincrait bientôt quelle influence exercent ces mouvements sur le régime des eaux, sur l'apparition ou la diminution des sources, les déviations des ruisseaux et des rivières, les affaissements ou redressements des roches en affleurement dans les Carpathes, les glissements de flancs de collines reposant en stratifications discordantes sur les étages subordonnés etc. etc... La plupart du temps ces glissements ou avalanches n'ont pas d'autre cause, quoiqu'ils ne surviennent pas toujours immédiatement après que la secousse les a disloqués, mais la désagrégation une fois faite, la pluie, la gelée font le reste, comme on en a de nombreux exemples dans les Carpathes où, sans cause trop apparente, surviennent de vastes brèches qu'un simple ruisseau, passant par la base, finit par faire ébouler.

Plusieurs villes, en diverses contrées, ont été privées de l'eau nécessaire aux besoins des populations, par la rupture des canaux d'alimentation, telles que Palmyre, Grenade, etc., par

suite de dislocations survenues pendant les tremblements de terre.

Ceci est un avis pour Bucarest qui avait la prétention d'aller capter des sources à 150 kilom. dans les Carpathes, de préférence à celles qui ne se trouvent à peine qu'au 20me de cette distance. Je me réserve de signaler les autres inconvénients d'un semblable projet. Si l'on y donnait suite, il y aurait, de ce chef, une menace constante d'interruption pouvant surgir à chaque instant. J'appelle donc l'attention particulière de l'Edilité sur ce côté de la question qui la préoccupe.

Les tremblements de terre peuvent avoir aussi une influence considérable sur les richesses minérales du pays, telles que le pétrole qui remplit les fissures du Miocène principalement, lesquelles peuvent s'ouvrir davantage ou se refermer, débiter par conséquent une plus grande ou une moindre quantité de cet hydrocarbure. Voilà surtout pourquoi les ingénieurs des mines ont tort de négliger les connaissances géogéniques et orographiques qui doivent faire partie de leurs études et de leurs préoccupations.

Un fait de ce genre s'est produit en Roumanie, et peut-être dans les autres parties des Carpathes, dans certains districts pétrolifères. C'est la diminution spontanée du débit des puits entre le $^2/_{14}$ et le $^8/_{20}$ avril de cette année, par suite incontestablement de l'ébranlement qui a éprouvé une grande partie de l'Autriche confinant plus ou moins aux Carpathes. On ne saurait autrement expliquer une différence de 90% au moins qui a été constatée en certains endroits dans la production de cet hydrocarbure.

Ce sujet si intéressant, quoique méritant plus de développement, ne peut être continué dans cette œuvre, parce qu'il demanderait trop de place.

Je fais grâce au lecteur des horripilantes descriptions des désastres occasionnés par les tremblements de terre américains, asiatiques, européens, tels que ceux des îles de la Sonde, Sumatra, Bornéo, du Japon, du Chili, du Pérou, qui ont amené l'anéantissement de centaines de mille de personnes en détruisant

en un clin d'œil, avec une aveugle furie, toute existence sur de vastes surfaces.

Les mouvements seismiques ou sismiques qui se ressentent à Bucarest sont notés avec soin à l'Observatoire de la côte de Filaret, dont le rôle consiste à enregistrer les phénomènes avec leur durée et leur direction et qu'il publie hebdomadairement. Toute la population en a connu les phases et n'apprend donc rien de nouveau.

Le météorologiste se contente de relever les constatations indiquées par des instruments de précision sans s'occuper des effets et des causes qui sont ce qu'il y a de plus intéressant à connaître et sont particulièrement du domaine du géologue.

Aussi, en insistant sur la nécessité de l'examen de ce qui peut suivre les secousses dans un pays si souvent agité, veux-je faire ressortir l'influence qu'elles peuvent exercer sur le débit des sources et des cours d'eaux, le relèvement ou l'affaissement, par suite des dislocations, des couches ébranlées et même le changement de niveau relatif de la mer sur les côtes de la Dobroudja. Or, ce n'est pas dans un cabinet où tout s'enregistre automatiquement, que ces observations peuvent être faites.

C'est au géologue qu'incombe le soin de faire les constatations utiles par des repères jalonnés de distance en distance, et, comme ce n'est pas le niveau de la mer qui varie, mais bien leurs bords, il peut arriver à fixer les différences d'une façon précise.

Au météorologiste, l'interprétation des agents atmosphériques, et au géologue, celle qui lui est spéciale, la terre, surtout quand elle se met à démontrer son instabilité.

* * *

Il ne faut pas croire que les volcans reconnus comme éteints, avant même l'époque historique, aient cessé d'être en communication avec le foyer intérieur ou pour le moins avec la partie qui entoure le noyau igné central de gaz expansifs. Il a toujours existé dans leurs parages immédiats des évents servant au dégagement et à la circulation d'émanations souterraines.

En Auvergne, ils n'ont cessé de dégager, si ce n'est par

les cratères, par des fissures anciennes, des gaz carboniques ou hydrocarbures Qui sait si, quelque jour, ils ne se réveilleront pas de leur sommeil plus de quatre fois millenaire ? Le Vésuve qui avait certainement été en activité avant que les Grecs ne vinssent coloniser l'Italie, puisqu'il présentait l'aspect d'un cratère éteint, ne reprit, comme on le sait, à vomir les matières ignées qu'en l'an 79 de notre ère, nous laissant le souvenir de la formidable catastrophe : Herculanum, couvert de laves, Pompéi et Stabie ensevelis sous les cendres.

Un phénomène très démonstratif de ce genre se produit dans les montagnes du Montet, entre Decazeville et Gransac, car on y voit un véritable volcan en activité, bien qu'il n'y ait aucune émission de laves ou de cendres. La hauteur du Montet dépasse 130 m. Aux alentours existent dix-huit anciens cratères de l'époque du Miocène, comme ceux d'Auvergne. Pendant le jour, le feu est généralement invisible, et le petit Vésuve aveyronnais ne se reconnaît de loin qu'à l'épaisse fumée qui s'en dégage.

La nuit, le spectacle est effrayant. La terre résonne sous les pas du visiteur qui entend très bien les grondements intérieurs de la montagne et ressent parfaitement les trépidations du sol. Si, bravant la fumée et la chaleur qu'il éprouve à la plante des pieds, il veut regarder dans les soupiraux, sa vue plonge dans un gouffre de braise dont l'incandescence est très vive ; les bâtons qu'on y enfonce sont aussitôt carbonisés. Lorsqu'on gratte avec la canne comme pour faire un petit trou, il se produit aussitôt de la fumée, et dès que le trou est gros comme le poing, on voit jaillir des aigrettes de flamme.

Les animaux répugnent à se risquer sur cet étrange terrain, les chevaux se cabrent dès qu'ils en approchent, même en plein jour, et il faut les tenir solidement pour les empêcher de s'emballer, secoués qu'ils sont par un frisson d'épouvante.

Le petit Vésuve aveyronnais existe depuis des siècles, mais il brûle avec une vivacité extraordinaire au lendemain des grands froids.

Depuis 1870, il n'avait jamais été plus ardent que ces jours-ci, (janvier 1895).

LOI DES MINES

Bien que la Roumanie soit largement dotée par la nature de richesses minérales, elles sont restées, à l'exception du pétrole, du sel et du lignite, entièrement négligées. Cependant, en 1843, un Russe, Trandafiloff, pressentant les avantages que pouvaient donner leur exploitation, s'adressa au prince règnant D. G. Bibesco, lui demandant de faire des recherches et d'obtenir la concession des mines qu'il aurait pu découvrir. Cette question souleva alors les mêmes clameurs qui ont retenti ces temps derniers en Roumanie: trahison et vente du pays à l'étranger.

En 1876, quelques hommes éclairés voulant suivre dans une voie progressive, à l'instar des autres pays, toutes les améliorations matérielles et en vue d'une crise financière redoutable, proposèrent d'élaborer une loi sur les mines, afin de créer de nouvelles ressources. Pour toute récompense de leurs efforts, ils furent qualifiés de rêveurs, d'utopistes et leurs projets furent enfouis dans les catacombes administratives.

Mais les deux années d'épreuves agricoles que vient de traverser la Roumanie lui ont appris qu'il est temps de ne pas toujours se fier à l'inépuisabilité du sol. En effet, les résultats des récoltes de 1893 et 1894 ont été tels, que le pays entier se débattait dans une crise qui se fera longtemps sentir, car toutes les fortunes sont atteintes et la valeur des terres a baissé dans des proportions considérables.

L'esprit industriel n'est pas encore assez développé pour

fixer l'attention sur d'autres ressources abandonnées qui sont des éléments de richesse pouvant compenser les résultats toujours aléatoires de l'agriculture. Il faut espérer que les économistes roumains ont fini par comprendre que tout capital consacré à une industrie quelconque, est une source de prospérité par la vente à l'étranger de produits bruts et manufacturés et que l'argent reste dans le pays: que ce capital soit national ou qu'il soit étranger.

Tout pays qui importe plus qu'il n'exporte, se débat dans un cercle d'impuissance et, donnant plus d'argent qu'il n'en reçoit, s'appauvrit.

Un exemple frappant peut être pris dans les relevés statistiques du commerce pour 1893, année pendant laquelle les importations se sont élevées à 430, 489, 731 francs contre une exportation de 370, 651, 787 francs. La balance de 59,848,944 francs en faveur des importations est donc, au bas mot, la différence préjudiciable occasionnée au détriment de la Roumanie et qui lui eut peut être suffi pour maintenir l'équilibre rompu, sans parler de l'année 1894 qui a donné des résultats encore plus mauvais.

Or, les exportations ne consistant qu'en grains, blés, orges, avoines, maïs et seigles, l'on n'est jamais sûr de pouvoir faire face aux obligations commerciales qui se basent absolument sur les résultats des récoltes, et il y a lieu de croire que la Loi dont nous parlons plus bas, mettra un terme à la routine dont le pays a été trop longtemps victime.

* * *

Jusqu'en 1894, aucune loi spéciale n'existait à l'égard des mines, et M. Carp, ministre des domaines, comprit qu'il fallait enfin réparer cette longue erreur. Il se mit donc à l'œuvre en élaborant une loi sur cette matière, faisant précéder son projet d'un Règlement général provisoire concernant les concessions de pétrole octroyées, dans le sens le plus libéral et le moins onéreux, en ce qui concerne les domaines de l'Etat.

Je ne peux, vu le cadre restreint dans lequel j'offre mes observations, faire une critique détaillée de l'œuvre législative

nouvelle et je me borne à relever quelques parties susceptibles d'un remaniement ultérieur.

Cette loi, qui est l'extrait des législations minières d'autres pays, est la seule, parmi celles connues, qui prenne sous sa protection les ouvriers. M. Carp a voulu, dans un but humanitaire, fixer les recours de ceux-ci contre les patrons dans les nombreux cas d'accidents et de périls qui entourent les travaux souterrains. Cette prévision mérite tous les éloges: il n'y a qu'à constater le nombre des victimes succombant dans les exploitations pétrolifères surtout, et qui laissent leur famille dans la misère, sans que ceux qui les emploient se croient obligés à aucune indemnité.

Déjà sur l'initiative de M. B. I. Istrati, directeur du service des mines, on avait introduit une caisse de secours et de prévoyance dans l'administration des chemins de fer où il avait été attaché et, c'est sur le vu du bon fonctionnement de cette caisse, que le ministre des Domaines s'est décidé à instituer une caisse semblable par la Loi des Mines. Là-dessus on a crié au socialisme d'Etat, comme si tous les gouvernements ne se voyaient pas forcés de nos jours à faire une place plus large au prolétariat sous des formes différentes. N'est-il pas plus habile et plus humain de fixer de suite et une fois pour toutes le sort du mineur, comme l'a fait M. Carp, pour éviter les grèves et autres inconvénients résultant de l'oubli dans lequel on a laissé la force active et indispensable de la main d'œuvre ? Les ouvriers devront verser à la caisse de secours 3 % sur leur salaire et 2 % à la caisse de retraite, le patron étant obligé de verser à ces deux caisses une somme égale.

En Autriche cette institution existe depuis bien des années déjà et tout individu qui s'y soustrait, est passible d'une forte amende.

Une autre particularité qui frappe dans cette loi est *l'association*, dans tous les cas, du propriétaire avec l'exploitant ou concessionnaire. Cette participation sera fort difficile à règler, car la question a été souvent débattue par les législateurs. Sans aucun doute, il y a un principe d'équité dans l'intention du ministre des Domaines, mais trouvera-t-il plus facilement que d'autres la conciliation des intérêts aussi distincts que sont les choses elles-mêmes, et ne sera-t-il pas forcé de faire d'une

façon absolue la distinction entre la propriété de la surface et celle du fond qui semble se confondre par suite de cette participation ? Ne sera-t-on pas obligé de reconnaître qu'une matière minérale quelconque gisant à grande profondeur, abandonnée par le possesseur de la surface, appartient à l'Etat et fait partie de la richesse publique et qu'il a seul le droit d'en disposer en accordant la concession à ceux qui offrent des moyens nécessaires pour l'exploitation, tout en reconnaissant au propriétaire de la surface une certaine *redevance* ou *indemnité*, mais non une *participation* dans les bénéfices ? Ceux, qui à leurs risques et périls, engagent des capitaux dans ce genre d'entreprises, ne reculeront-ils pas devant l'obligation d'admettre dans leur administration un propriétaire quelconque, quelle que soit la part bénéficiaire qui lui soit réservée, sans qu'il fasse aucun apport, et alors qu'il n'a, pour toute qualité, que le droit d'occupation de la surface ?

*
* *

Pour bien faire saisir l'indépendance absolue dont doit jouir le concessionnaire d'une mine quelconque, je crois utile de reproduire ici une partie de la plus mémorable discussion qui se soit engagée sur ce sujet, et qui eut lieu aux Tuileries, le 8 avril 1809, pendant une séance du Conseil d'Etat, présidé par Napoléon I.

Le texte de la séance est extrait de la législation des Mines par le baron Locré (Paris, 1828).

«*M. le comte Fourcroy*, au nom de la section de l'intérieur, reproduit la rédaction du projet de loi sur les mines présentée dans la séance du 21 octobre 1808, et que dans la séance du 4 avril, la section avait été chargée de revoir.»

«*M. le C-te Regnaud* (de S[t] Jean d'Angély) dit que les principales difficultés portent sur l'art. 6, qui est ainsi conçu:

«Le droit de posséder et d'exploiter les mines s'acquiert par une concession du gouvernement, accordée à *perpétuité*, avec les formes et sous les conditions prescrites au Titre IV, section II, de la présente loi.»

«Elles naissent de ce que le Conseil veut que le propriétaire de la surface ait part aux bénéfices de l'exploitation, même lorsqu'il n'exploite pas.»

«Napoléon demande quels sont ces obstacles.»

«Le ministre de l'intérieur répond qu'on ne peut qu'obliger ceux qui exploitent d'acheter la superficie, ou d'admettre le propriétaire au partage avec eux.»

«Or l'exploitation des mines est tellement dispendieuse, et le produit en est tellement incertain, que les concessionnaires ne voudront pas acheter, surtout si la concession est temporaire; que si, à défaut d'achat, on *les force de donner une part de bénéfices au propriétaire,* on se jette dans des *embarras inextricables* pour déterminer ce partage.»

Napoléon. «Il est facile de faire cesser tous ces obstacles. Qu'on décide en général qu'il sera *payé une redevance* au propriétaire. L'acte de concession en règlera la quotité d'après les circonstances.....»

. . . .

«Il ajoute qu'une mine est de la même nature qu'une carrière de pierres et un cours d'eau, lesquels appartiennent à celui dans le sol duquel ils se trouvent.»

«*M. le ministre de l'intérieur* propose, pour rendre hommage au principe que le chef de l'Etat vient de rappeler, d'accorder au propriétaire de la superficie *un ou deux sous par arpent.* Il est persuadé que, si la *redevance* était plus haute, personne ne voudrait entreprendre l'exploitation des mines.»

Napoléon. «Si le propriétaire du dessus ne l'est pas du dessous, il ne lui est absolument rien dû; que s'il l'est, il faut lui donner une *part* plus sérieuse dans les bénéfices, et la fixer dans l'acte de concession.»

M. le C-te de Ségur. «Chez tous les peuples, les *mines sont une propriété publique;* c'est par cette raison que tous les actes, portant permission d'exploiter, ont toujours établi une *redevance* au profit de l'Etat, et que l'Assemblée Constituante n'avait accordé qu'une *indemnité* au propriétaire chez qui l'on ouvrait la mine, et *non une part* dans les bénéfices: *elle ne le considérait que comme propriétaire de la superficie.*»

. . . .

. . . .

M. le C-te Berlier: «On ne pourrait attribuer une *redevance*

proportionnelle au propriétaire, sans établir entre lui et le concessionnaire une association forcée, ce qui serait contre les principes. Mais ce n'est pas là ce qu'on propose; il ne s'agit que d'établir une *redevance fixe* qui sera déterminée par l'acte de concession. Or, cette *redevance* ne saurait être refusée; car certainement le propriétaire du dessus l'est aussi du dessous et ne doit pas être dépouillé des fruits du dessous sans recevoir une *indemnité.*»

«On objectera que les entrepreneurs peuvent ne pas obtenir de bénéfices et se trouver au contraire en perte.»

«Cela est vrai, mais alors ils seront dégagés de la *redevance.*»

«*M. le C-te Regnaud (de St. Jean d'Angély).* «On ne pourrait assujettir à ce système ceux qui exploiteraient d'après les anciennes lois, aux termes desquelles *il n'était pas payé de redevance aux propriétaires;* qu'il y aurait donc deux législations sur les mines.»

M. le C-te Defermon. «Parce que la loi nouvelle ne réotragira pas et que ce qui existe demeurera sous l'empire de la loi ancienne, il ne s'ensuit pas que la matière sera régie par deux législations différentes.»

M. le C-te Regnaud observe que, *si l'on cesse de regarder les mines comme des propriétés publiques,* il n'y aura plus de motif à les assujettir à une *redevance* envers l'Etat, et, qu'ainsi l'administration des mines perdra une ressource qui lui est nécessaire.»

On trouve dans une instruction donnée par le ministre de l'intérieur que:

« *Une mine est une propriété nouvelle susceptible d'être concédée.*»

Les règles de la concession doivent sans doute être établies dans l'esprit de favoriser l'exploitation des mines, mais sans nuire au droit de propriété.»

«Que le concessionnaire et le propriétaire du sol soient donc entendus contradictoirement ; que leurs intérêts soient balancés et conciliés et que l'acte de concession les détermine.»

«*M. le C-te Defermon :* «Puisqu'il est possible de règler la *redevance* que le concessionnaire paiera à l'Etat, il l'est certainement aussi de *fixer celle* qu'il devra payer au propriétaire.»

M. le C-te Regnaud (de S-t. Jean d'Angély): Si l'on établit cette *redevance*, il faut que du moins elle soit fixe comme l'a proposé M. le C-te Berlier.»

En résumé, la loi de 1810 n'accorde qu'une *indemnité* au propriétaire de la surface et laisse au concessionnaire le droit de passage et l'occupation des terrains nécessaires à son exploitation moyennant des *indemnités* règlées par divers articles.

L'esprit du projet de la loi roumaine étant guidé par les mêmes principes, il faut espérer que dans l'intérêt public, et malgré la résistance des propriétaires, l'application en aura lieu tôt ou tard. Ici se place une considération la rendant plus difficile, c'est l'extension considérable des propriétés particulières et l'influence dont jouissent les domaniers et qui, dans la circonstance, ne s'est fait que trop sentir.

* * *

Il semblerait impossible à tout homme sensé, qui n'a pas vu éclore la Loi des Mines, qu'une chose d'un si grand intérêt général puisse soulever le déchaînement de passions politiques aussi extravagantes que celles dont la Roumanie a donné le spectacle à cette occasion.

Il faut, pour le concevoir, qu'on sache qu'en nul pays les ambitions personnelles n'ont plus d'acuité et que, pour escalader le pouvoir, les moyens les plus violents sont employés à renfort d'inventions, d'injures, des plus fausses et malveillantes interprétations à l'égard des adversaires. Le parti libéral pensait se faire un tremplin des projets du ministère des Domaines, en agitant et en essayant de soulever les campagnes, en leur faisant croire que leurs terres étaient données à l'étranger détesté, honni, désigné sous le terme méprisant de *Neamț*; que la Constitution à laquelle les paysans ne comprennent rien, était violée ; que le fameux article 7 de cette Constitution, muraille de Chine élevée contre les étrangers et les Juifs, était renversée.

Après toutes ces clameurs, le projet qui proposait aussi la perpétuité des concessions, fut présenté au Sénat, avec la certitude qu'il serait approuvé dans son essence, malgré une mino-

rité hostile et intransigeante. De longs pourparlers précédèrent cette présentation. Mais, comme on n'est jamais trahi que par les siens, deux membres influents du parti conservateur se réservèrent de ne soutenir la loi que si on réduisait les concessions à 75 ans. Cette évolution est inexplicable et je ne sais sur quelle raison ils fixèrent cette limite que M. Carp se vit obligé d'accepter pour ne pas être forcé de retirer son projet.

Ces Messieurs n'ont sans doute pas une idée exacte de ce qu'on entend par perpétuité d'une concession de mines, car plus que pour toute autre chose, c'est une pure fiction, et il n'y a que trop d'exemples pour le démontrer 1⁰) quand après des recherches coûteuses on est obligé de renoncer à la concession; 2⁰) quand après s'être ruiné dans l'espérance de trouver la rémunération de capitaux déjà engloutis, les gisements, au lieu de se développer, s'appauvrissent; 3⁰) enfin, quand la matière à exploiter est épuisée.

Ne pouvait-on dire au lieu de *concession à perpétuité*: *concession limitée à l'épuisement de la mine?*

De cette façon, l'art. 7 de la Constitution n'était pas atteint, et le capital était rassuré. Non, on a préféré commettre l'erreur de mettre 75 ans, ce qui ne peut satisfaire une entreprise à longue durée.

La mine épuisée, le concessionaire n'existe plus, c'est aussi évident que sensé, et l'étranger redouté n'aura plus rien à prétendre et ne fera plus trembler la Roumanie dans sa crainte d'être dévorée par l'ogre exotique.

Pour qui ne connaît pas le pays, cela paraît tout simplement enfantin et, cependant, tout Roumain intelligent convient qu'on ne peut se passer du capital étranger.

Comment alors concilier un besoin reconnu avec la prétention de ne pas accorder toute sécurité à ceux qui seraient disposés ou sollicités à courir les chances toujours si aléatoires des exploitations minières ?

M. Carp avait bien compris que les concessions devaient être accordées à perpétuité, car elles ne peuvent être acceptées autrement. On le saisira mieux quand après la promulgation de la Loi, l'indifférence répondra et on se verra o-

bligé d'y revenir, en avouant, mais trop tard, qu'il avait raison.

Le capital des sociétés minières est essentiellement cosmopolite, mais il ne s'engagera jamais dans des opérations limitées.

En immobilisant un capital dans une entreprise aussi aléatoire que les mines, il faut des sécurités pour la durée indéfinie à défaut des autres qui ne sont jamais assurées, comme si on faisait un placement sur une propriété impérissable quelconque. Or, qui peut garantir un amortissement d'un capital employé au matériel toujours renouvelé, aux chemins à créer qui profitent autant au propriétaire de la surface qu'aux exploitants, aux dépenses, aux risques en tous genres, en 75 ans ?

Il est permis de douter de l'afflux de l'argent étranger dans des conditions qui ne semblent que privilégier le propriétaire qui a tout à gagner et rien à perdre et qui restera maître de tout, après le terme fixé par la loi.

En ce qui concerne l'art. 55 de la loi nous croyons que les parts qu'il réserve au propriétaire et à l'Etat, quoique minimes, 4% pour le premier et 2% pour le second, seront la cause de difficultés innombrables, parce que d'abord l'exploitant n'admettra pas qu'on fouille sa comptabilité et puis, parce qu'il faudrait dire en quoi consiste le bénéfice.

Prend-on pour base le minerai amené brut sur le carreau de la mine, ou ce même minerai trié, lavé, broyé, bocardé ou grillé, opérations multiples et coûteuses ?

Du moment qu'on a imposé un chiffre, il aurait fallu spécifier en quoi consiste le bénéfice net et d'où on le fait sortir. Des conseils d'hommes versés dans l'art des exploitations minières auraient pu faire comprendre que la participation, offerte sous cette forme, était impossible sans faire des divisions selon les catégories des mines à exploiter et les modes de manipulations ou de traitement. Tous ces inconvénients pouvaient être évités par une redevance proportionnelle imposée par la loi, en espèces ou en nature, à prélever sur le produit brut, ainsi que cela est en pratique dans le pays pour les exploitations de pétrole et de lignite, et à l'égard desquels on traite de gré à gré avec les possesseurs du fond. Il est vrai que ces

deux classes de minéraux restent dans le droit commun et ne sont pas visés par cette loi, pas plus que le sel gemme dont le monopole appartient à l'Etat.

Parallèlement à ces innovations législatives, il sera indispensable de créer un corps d'ingénieurs des mines qui auront la charge spéciale d'en surveiller l'observation et assez instruits pratiquement pour servir de guides aux exploitants et à ceux qui auraient l'intention d'ouvrir des mines ou de faire des recherches.

Si j'ai surtout insisté sur ce sujet, c'est pour faire comprendre l'esprit d'une loi discutée par les premiers législateurs de notre siècle et adoptée par presque toutes les nations de l'Europe.

Le service technique et pratique des ingénieurs des mines, qui est jusqu'à présent à l'état le plus rudimentaire, recevra une nouvelle organisation, ce qui est d'une réelle urgence, car aucun effort n'a été tenté pour l'étude des richesses minérales par des monographies capables d'éveiller l'esprit d'entreprise sur des substances dont le hasard seul a fait noter la présence.

Cependant, de 1882 à 1888, il se publiait un *Annuaire du Bureau Géologique* qui a été supprimé par le ministère des travaux publics auquel se trouvait rattaché le service des mines. D'intéressantes observations y avaient été consignées surtout par MM. Grégoire et Sabba Stefanesco, professeurs de géologie et de minéralogie. Il est regrettable que cette œuvre ait été arrêtée; elle était le commencement d'une bonne carte géologique qui reste encore à faire, car, celle dressée en 1890, par M. Mateiu M. Drăghiceano, avec quelques ingénieurs autrichiens, bien qu'élaborée avec soin, laisse encore à désirer.

* * *

Pour donner une idée de l'importance des diverses substances minérales répandues sur la surface du pays, je vais passer en revue les principaux gîtes que j'ai pu étudier depuis trois ans, en commençant par les combustibles.

RICHESSES MINÉRALES

Carbonés.

Une des classes les plus intéressantes de la minéralogie est celle des *Carbonés*, substances où le Carbone, corps simple, (symbole C.), est l'élément dominant.

Les minéraux suivants en font partie :

Le diamant *Le graphite* *L'anthracite* *La houille* *Le stipite* *Le lignite* *L'ambre* *La tourbe*	Corps solides.
Le pétrole *L'ozokérite* *Les bitumes*	Corps liquides ou semi-liquides.

Je ne m'attacherai à décrire que ceux de ces corps qui se trouvent en Roumanie ou qui méritent d'être signalés à cause de certaines analogies.

Carbonés solides.

Graphite.— Le *graphite* est composé de 94 à 97 % de carbone et de 3 à 6 % oxyde de fer, silice, alumine, chaux, etc. Il se rencontre toujours dans les roches métamorphiques en lamelles ou superposition de paillettes cristallines. Il est noir, d'aspect métallique, gras au toucher et tache en noir ou gris, suivant son degré de pureté.

Il sert, quand il est de bonne qualité, à fabriquer les crayons; mais lorsqu'il contient trop de matières étrangères, on l'en débarrasse par le lavage et le produit obtenu est mélangé à de l'argile pure. On fait sècher la pâte à diverses températures suivant le degré de dureté qu'on veut obtenir dans les crayons.

Comme le graphite est très peu fusible, il est admis parmi

les substances minérales les plus réfractaires, aussi l'emploie-t-on également pour la confection de creusets pouvant supporter la température la plus élevée sans en souffrir.

On connaît dans le commerce le graphite commun, désigné sous le nom impropre de Plombagine ou de Mine de plomb employé pour donner du lustre à la fonte, au fer, aux tuyaux des fourneaux et les préserver de l'oxydation (rouille).

Les gisements les plus renommés de graphite sont en Sibérie (Irkoustk), à Ceylan, en Bohême, dans le Cumberland.

On estime la production annuelle de cette matière à 38.000 tonnes, dont le prix varie entre 40 et 100 francs, selon la qualité.

En Roumanie, un graphite feuilleté impur est intercalé entre les monts Munteni et Urdele, au milieu de schistes talqueux (stéatites) de l'Azoïque, qu'il teinte en noir. Il est à présumer qu'on le rencontrera en profondeur en développement et de meilleure qualité.

Un échantillon recueilli a donné à l'analyse :

Carbone	58.30
Fer	6.90
Alumine et chaux. . . .	32.80
Eau	2.00
	100.00

Je ne puis me prononcer sur la valeur de ce gîte qui mérite cependant d'être exploré en le poursuivant au milieu d'un schiste noir graphiteux qui l'enveloppe.

M. S[te] Claire Deville, dans ses expériences pour obtenir le diamant, découvrit un procédé pour la fabrication du graphite. Il consiste à faire passer du chlorure de carbone sur de la fonte maintenue en fusion, le fer s'empare du chlorure, tandis que le carbone devenu libre se dissout dans la matière fondue. Mais il arrive un moment où le métal ne suffit plus pour dissoudre tout le carbone et celui-ci cristallise sous forme de graphite. Il est possible que ce soit dans des circonstances analogues que ce corps se soit produit dans la nature.

Combustibles solides.

Trois unités, confondues en un ensemble solidaire, ont contribué plus que tout à la civilisation, au bien-être matériel, au rapprochement et à la confusion des peuples dans notre siècle.

Cette trinité est: *l'eau,* le *fer,* le *charbon.*

Tout pays qui ne contient pas à la fois dans son territoire ces deux derniers, — la première se trouvant à peu près partout —, est en état d'infériorité vis-à-vis de ceux qui ont le bonheur de les posséder, car leur emploi indispensable l'en rend tributaire.

Sans la *houille,* il n'y aurait ni voies ferrées, ni locomotives ni navires, ni machines, ni grandes industries, ni gaz.

Il est vrai qu'autrefois on se passait de la houille pour la production du fer et il n'était que meilleur.

Mais, s'il fallait, de notre temps, pour faire face aux besoins insatiables de ce métal, se servir du charbon de bois, il y a longtemps qu'il n'existerait plus une forêt, chaque mètre de rail représentant à peu près un arbre abattu.

Ce minéral, appelé avec raison le pain de l'industrie, est recherché avec avidité partout où les moindres indices et même la stratigraphie permettant de croire à l'existence d'un bassin de l'époque carbonifère, donnent l'espoir de l'atteindre.

Longtemps on a été en Roumanie plongé dans l'illusion de posséder de la *houille,* car, aux diverses Expositions universelles, beaucoup de districts et de particuliers faisaient inscrire leurs combustibles sous le nom de *charbon de terre,* confondant sous ce nom le *lignite* et l'*anthracite* qui, seuls, se montrent abondamment aux points que nous désignons plus loin.

Il faut en rabattre, car dans l'état actuel des connaissances acquises, aucune mine de *houille* proprement dite n'y existe, le terrain carbonifère n'ayant pas encore été reconnu dans le sol roumain.

Il est possible *peut-être* d'arriver à découvrir les grès carbonifères pouvant se révéler sous les grès bigarrés (Trias) qui occupent des surfaces assez étendues en Dobroudja et où ils me semblent confondus avec ceux du Dévonien.

Fréquemment, ces grès au contact du granite ou des schistes micacés de cette région tournent en arkoses, mais au dessus les assises, quoique bouleversées, ont une stratification régulière. Un indice non douteux que j'ai pu constater, démontre qu'il y existe un gisement carbonifère, *houille* ou *anthracite*. Il est offert sous forme de calcaire noir, dit de montagne, qui accompagne plusieurs bassins houillers, tel que celui de Mons d'où sort le beau marbre universellement connu et celui de la Dobroudja n'en diffère que par l'absence des coquilles fossiles, car il reçoit le poli comme lui. C'est là le point qui doit le plus attirer l'attention, une mine de houille ou même d'anthracite de qualité supérieure étant pour la Roumanie d'une valeur inappréciable.

Le Trias occupe sur le versant hongrois une vaste étendue depuis les Portes de Fer jusqu'à Troppau, où il pourrait bien recouvrir le carboniférien. Séparée par le soulèvement des Carpathes, la Roumanie possède du Trias, mais en lambeaux beaucoup moins développés. La proximité des roches éruptives ou des schistes inférieurs, a réduit à l'état d'anthracite la houille des premiers bassins carbonifères, et ce n'est que dans le cas où il y aurait une puissance considérable du Dévonien interposée, qu'on pourrait rencontrer la houille peu influencée par les causes métamorphiques.

* * *

Les combustibles minéraux solides méritent une attention toute particulière par les intérêts puissants qui sont attachés à leur exploitation et à la nécessité de leur emploi.

Ils se divisent en trois grandes catégories ayant toutes une origine pareille : la carbonisation plus ou moins avancée de végétaux enfouis à diverses époques géologiques. Par la succession de leurs dépôts, on remarquera que les plus anciens sont arrivés à une carbonisation trop complète qui va en diminuant à mesure qu'ils sont plus récents, de sorte qu'on suit une gradation allant du carbone presque pur, jusqu'au bois fossile imparfaitement carbonisé, voire même la tourbe.

Anthracite.—Elle appartient surtout au *terrain dévonien* dans

lequel elle forme souvent des couches régulières; on en rencontre aussi dans des formations plus récentes. Elle est le résultat de l'accumulation des premières plantes qui ne pouvaient vivre qu'à une haute température et qui ont, pour la plupart, persisté à travers toute la période carbonifère. La France, l'Espagne, la Bohème, la Saxe, l'Angleterre, les Etats-Unis en possédent des gisements.

En Roumanie on la rencontre à une altitude de 1.200 ^{m} environ, à Vai-de-Ei-Schela, au-dessous de Lainici, à Novaci et à Bai de Fer (R.-Valcea). Ces quatre points semblent appartenir à un même gisement reposant sur le *schiste silurien*. Le dernier d'entre eux est couvert par le Jurassique. Elle se présente encore dans les mêmes conditions, plus au N. E., à une attitude dépassant 1.500 ^{m}, à Moroeni (Dâmboviţa) et est recouverte par le Crétacé.

L'anthracite développe jusqu'à 9.250 calories, a une densité moyenne de 1.5, pèse de 95 à 100 kil. par hectolitre et vaporise 9 litres d'eau par kilogramme. Elle serait le plus recherché des combustibles pour les traitements métallurgiques, si elle n'exigeait un fort tirage difficile à établir et si elle n'avait l'inconvénient d'éclater par décrépitation dans les foyers, ce qui lui fait perdre de son volume sans se déformer. Sa flamme est courte et son allumage se fait si lentement, que longtemps on a cru qu'elle était incombustible.

Sa composition chimique répond à:

Carbone	de 92 à 96
Hydrogène.	» 2 » 4
Oxygène et azote.	» » 9

donnant par son traitement en vase clos:

Coke pulvérulent	90 à 93
Gaz.	8 » 10

L'absence presque complète de gaz provient de la disparition des composés volatils, huiles, goudrons, etc.. enlevés par une lente cuisson à laquelle elle était soumise par les roches sur lesquelles elle s'était déposée.

Il y a autant de différence entre les diverses variétés d'an-

thracite connues, qu'entre celles du lignite, d'où il résulte que leur emploi et leur application est plus ou moins utile.

L'anthracite commune est un peu schisteuse, à aspect métallique, grise, de cassure irrégulière et elle ne peut servir que pour cuire les poteries, la chaux, le plâtre, la brique et pour le chauffage de nos foyers domestiques. Celle plus pure, d'un noir brillant prononcé, à cassure conchoïdale et franche, à éclats tranchants, peut être utilisée au chauffage des machines, des locomotives, comme on le fait dans le duché de Bade, à la fusion du fer dans les hauts fourneaux, et à tous les usages de la métallurgie. Les Américains ont résolu ce dernier problème avec leur immense gisement d'anthracite de Pensylvanie, au moyen de dispositions spéciales. Il est à désirer que la Roumanie ait des gisements analogues et qu'elle prenne la méthode américaine pour le traitement de ses fers.

Houille.— La *houille* est l'intermédiaire entre l'anthracite et le lignite. Sa densité est de 1.25 à 1.45, son poids de 700 à 800 kilogs par hectolitre.

Sa composition moyenne est de :

Carbone	75 à 93
Hydrogène.	4 à 6
Oxygène & azote	3 à 4

Elle donne le gaz et le coke. Celui-ci, suivant la qualité de la houille et le mode de distillation, atteint des proportions de 45 à 85%.

Tant qu'un nouveau procédé pratique et économique d'éclairage et d'engendrement de vapeur ne viendra pas se substituer à la houille, celle-ci sera triomphante et considérée comme une nécessité indispensable dans tous les arts industriels.

La production du charbon a été en France, en 1893, de 25.651.000 tonnes. La valeur des produits a atteint 294.791.000 fr., avec 30.000.000 de francs en moins que l'année précédente

La consommation y ayant atteint pendant 1893, 39.379.000 tonnes, ce qui dépassait de beaucoup la production, elle s'est vue dans l'obligation d'importer 2.235.000 tonnes de houille et 1.444.000 de coke, venant moitié de Belgique et moitié d'Angleterre.

Les chemins de fer en ont brûlé 4.411.000 tonnes et les industries métallurgiques 5.925.000, soit respectivement 12 et 16 % de la consommation totale.

La valeur du charbon sur le carreau de la mine a été en moyenne, de 11.49 la tonne, pour toute la France.

Il y a eu 150 charbonnages dont l'exploitation s'est traduite en pertes, contre 151 où des gains ont été réalisés.

Le montant des déficits s'est élevé à 9.000.000 de francs.

* * *

Lorsque la houille est chauffée au contact de l'air, elle brûle et ne laisse qu'une cendre blanche, mais quand on en fait la combustion dans des cylindres de fer ou de fonte, à l'abri de l'air, elle se convertit en une masse de produits volatils, au nombre desquels on trouve de l'eau, de l'hydrogène sulfuré, de l'ammoniaque, des hydrogènes carbonés gazeux (gaz d'éclairage), liquides et solides et, il reste dans les cornues un charbon poreux et noir auquel on donne le nom de *coke*.

Le résidu de distillation est du carbone mélangé à quelques sels minéraux. Le coke varie d'aspect selon la qualité de la houille employée pour le faire: la houille riche en bitume et huiles volatiles devient pâteuse en se boursoufflant quand on la chauffe, et les gaz en traversant la masse agglutinée rendent cette dernière poreuse et le coke est scoriacé et brillant.

C'est donc la houille grasse qui est le prototype des meilleurs cokes.

Obtenu de l'anthracite, il s'altère peu dans sa forme et se calcine en conservant l'aspect lisse des fragments du combustible et sans se tuméfier. Le coke donnant une température plus élevée que celle de la houille, on s'en sert spécialement pour traiter les minerais de fer et on le fabrique directement en brûlant des tas de houille recouverts de terre, comme on le fait pour obtenir le charbon de bois.

Les besoins du coke pour l'industrie ne pouvant être comblés par les usines à gaz, on est obligé de le produire de la façon que je viens d'indiquer et en d'énormes quantités.

Lignite et stipite. — Le *lignite* présente souvent beaucoup

de ressemblance avec la houille, mais ne contient que 56 à 80% de carbone. Tandis que la houille s'agglutine en brûlant les fragments de lignite restent indépendants, continuent à brûler en se couvrant de cendres, sans escarbilles. C'est par ce trait surtout qu'on reconnaît leur différence. Par la distillation ils dégagent des gaz, du bitume, des eaux acides, mais au lieu de coke, on ne trouve qu'un charbon très divisé. Sa puissance calorifique varie de 6.000 à 7.000 calories par kilog bien sec; mais dans les qualités exceptionnelles, ces limites peuvent être dépassées.

L'odeur insupportable de la fumée du lignite est occasionnée par l'acide pyroligneux dont il est chargé et aussi par l'inflammation du soufre des pyrites qu'il contient. Ces pyrites causent fréquemment des combustions spontanées dans le lignite extrait déposé sur le carreau de la mine, et quand les amas en place acquièrent de l'humidité, le même fait se présente par suite de leur décomposition, alors le feu se propage lentement, réduisant le lignite en cendres, et la surface du sol, quand les couches argileuses ou marneuses qui le recouvrent ont peu d'épaisseur, s'affaisse en entonnoirs représentant l'aspect de petits cratères éteints. L'action de la température rougit les marnes et argiles qui paraissent comme cuites; ces dernières passent parfois à l'état de jaspe, tandis que les parties siliceuses se vitrifient en prenant des formes scoriacées. On peut voir des exemples de ce genre à Cerneţi et dans la vallée de la Prahova.

Le lignite est abondamment répandu en Roumanie où il embrasse la période supérieure crétacée jusqu'à la base du Pliocène, se présentant souvent en affleurement sur une longue étendue, particulièrement dans les couches du Miocène apparent à Fălticeni (Suceava); à Têrgoviste, Şotînga, Bezdad (Dâmboviţa); à Comaneşci (Bacau); à Horez (R.-Vâlcea); à Piteşci (Argeş); à Lăinici, Amaradia (Gorj); à Slănic (Prahova) etc. etc.

Le point le plus rapproché de Bucarest, où l'on peut se rendre compte de la nature de ces gisements de la dernière formation, est près de la gare de Doiceşci. En prenant la route qui part de cette gare pour aller à Glodeni et qui est longée

par une *pipe-line* servant de conduite au pétrole de cette localité jusqu'aux réservoirs placés sur la voie ferrée, on aperçoit, sur la gauche, en montant, des galeries ouvertes à deux niveaux et d'où l'on extrait un lignite de médiocre qualité, d'un aspect grisâtre, se délitant rapidement à l'air, sujet à des combustions spontanées par son excès de pyrites. Une autre exploitation, plus près de Glodeni, appartient à M. le général Rasty et à son frère habitant Paris, et a été abandonnée à une Société moyennant un droit fixe en espèces par tonne. Elle attaque une partie d'un des nombreux dépôts les plus récents formés dans le fond d'un cordon littoral de lagunes ou lacs saumâtres bordant les mers du Miocène et qui sont apparents en plus de dix huit localités depuis Verciorova, c'est-à-dire depuis le bord du Danube, près des Portes de Fer, jusqu'à la localité de Comanesci, en Moldavie. Incomplètement carbonisé, il offre un combustible de peu de puissance calofirique et donne lieu à des pertes par sa facile pulvérisation. Il reste des parties ligneuses, des troncs d'arbres, des branches complètes permettant de reconnaître les espèces ou variétés des essences qui constituaient la végétation forestière de cette époque. Des coquilles marines, fluviales et terrestres, telles que des Astrées, des Cardiacées, des Mytilacées, des Paludines des Niritines, etc., et spécialement des Volutes, des Pyrules des Astartes et beaucoup de pinces de Crabes, en majeure partie identiques avec les espèces ou genres qui habitent la Mer Noire, démontrent bien que c'est sur les conflns d'estuaires de la mer ou de lacs que ces dépôts ont été formés et comblés ensuite par le Pliocène à paludines qui les recouvre.

Divers lambeaux du même âge sont exploités dans le relief qui sépare la Dambovița de la Ialomița, au-dessus de Tergoviste, et l'Etat lui même donnant l'exemple, a créé une voie Decauville pour amener, comme d'autres exploitants, ses produits à la gare de Doicesci d'où ils sont expédiés sur diverses destinations où, vu l'excessive chèreté du bois, ils rendent des services appréciables. On l'obtient principalement à Șotânga, Moroieni, Dolani.

L'alignement lignitifère suit l'allure du Miocène et du Plio-

cène par une direction S.-N., curviligne comme celle des Carpathes, et toujours entre une altitude de 400 à 1.200 mètres.

Il y a quelques gisements de lignite plus parfait, arrivé à une carbonisation complète et appartenant au Miocène moyen ou inférieur, à l'Eocène et peut-être au Crétacé. Je l'ai constaté au-dessus de Lopătari, avec l'éclat d'un jayet noir, brillant. Sa qualité est bien meilleure et le fait classer parmi les variétés de *Stipite*. Ce dernier a été reconnu à Iossina et près de Gesseni (Buzeu), où il est le type qui se rapproche le plus de la houille sèche, maigre, dont il a l'aspect, quoique plus grisâtre. Il tient le milieu entre celle-ci et le lignite proprement dit. Il brûle bien en dégageant une fumée noire et exhale une odeur bitumineuse, se ramollit pendant la combustion, gonfle un peu en ne produisant qu'une faible adhérence et à la fin ne laisse qu'un charbon mat, tendre, celluleux et à surface rugueuse. Plus récent que la houille et plus ancien que le lignite, il paraît appartenir aux confins du Crétacé dans lequel on le trouve en d'autres contrées, aussi bien que dans les formations plus anciennes jusqu'au Triasique, se rapprochant de plus en plus, et selon son antiquité, de la houille.

Un entrepreneur anglais, M. Simons, a commencé l'exploitation du gisement de Gesseni et y a fait d'assez importantes dépenses, appuyé par l'espérance de fournir l'administration des chemins de fer à laquelle il fit des livraisons. Mais celle-ci, reconnaissant la rapide détérioration du foyer de ses locomotives par ses excès de sulfures, fut obligée de renoncer à l'emploi de ce combustible, ce qui força M. Simons à abandonner l'extraction. Les dépôts de Philippeşci (Prahova) et de Bahna peuvent être également rattachés à la même époque que celui de Gesseni et ils offrent plus d'inconvénients encore, dont le principal est de se réduire en poussière.

M. Bernad-Lendway ayant fait l'analyse du stipite de Bahna, a trouvé :

Carbone	74. 61 %
Hydrocarbures	11. 89 »
Cendres	11. 77 »
Eau	1. 71 »
	99. 98 %

Les lignites de Hongrie, de même formation, situés dans des conditions de transport plus favorables, ont reçu ces derniers temps une impulsion considérable et ils alimentent déjà les foyers de la ville de Budapest qui y trouve une économie relative considérable, car là, aussi bien qu'en Roumanie, le prix du bois est fort élevé.

Si l'Etat faisait étudier ces dépôts et qu'il les reliât par des voies ferrées économiques aux centres de consommation, il rendrait un service public inappréciable aux populations, en mettant à leur portée un combustible accessible à toutes les bourses.

Pour visiter les monastères de Tismana et de Lainici, en Olténie, qui ont pris, le premier, le nom de la rivière sur le bord de laquelle il s'élève et le second, celui de la montagne sur le flanc de laquelle il s'appuie, on est obligé de suivre à cheval les vallées d'érosion du Motru et du Jiu par des chemins à peine tracés. Entre l'altitude de 300 à 400 mètres et près de Rovinari où l'on est forcé de passer pour se rendre au monastère de Lainici. on longe un gisement de lignite d'une superficie de 36 kilomètres carrés que le Jiu traverse en le mettant à découvert et qui présente plusieurs couches d'une puissance dépassant 10 mètres, parfaitement carbonisées, recouvertes d'autres couches moins importantes et dont la transformation est incomplète.

Une analyse de ce lignite sec a donné les résultats suivants :

75 carbone
20 oxygène et azote
5 hydrogène

La flamme de ce combustible est passablement longue et blanche, mais il est impropre à la métallurgie à cause de sa teneur en soufre, comme d'ailleurs tous les lignites. Sa puissance calorifique est de 7.000 calories par kilogramme. L'eau qui résulte de la distillation est ammoniacale et acide et il rend un bitume sous forme d'huile brune. Pas plus que ses analogues, il ne se transforme en coke, dont l'absence le différencie de la houille à laquelle on l'a comparé.

D'autre part, pour aller au monastère de Tismana, en suivant le Motru, on voit à la même altitude une autre fraction de ce gisement, séparée du premier par 8 kilomètres S. O. environ, par un terrain dénudé. Ce second dépôt est bien plus important sous le rapport de son extension qu'on ne peut guère évaluer à moins de 250 kilomètres carrés. Les éléments constitutifs sont les mêmes que ceux du précédent.

Exploités convenablement, ces gisements pourraient livrer par la voie ferrée de Craiova à Orșova distants respectivement de 20 à 30 kilomètres, de quoi alimenter tout le pays. Mais il est inutile de songer à leur mise en valeur avant que de bonnes chaussées ne soient construites pour les relier à la vallée du Danube.

J'ai remarqué dans certaines parties des couches en affleurement, des indices de lignite gras d'un aspect un peu plus éclatant que le reste, mais un peu moins dur, présentant sous le coup du marteau un écrasement brunâtre et s'enflammant plus vite. Plus riche en hydrogène, on peut presque le rattacher aux hydrocarbures et il donne une belle flamme vive, longue et abondante, accompagnée quand la combustion est incomplète, de fumée à odeur de bitume. Il se comporte comme la houille grasse, se boursouflant, devenant spongieux et accusant 7.600 calories. On en obtient 25 % de gaz, et à l'analyse il donne : carbone, 80, hydrogène, 8, oxygène et azote, 12.

L'initiative privée pourrait donner à ces gisements l'essor qu'ils méritent et qui n'attendent que des voies d'accès qu'il est du devoir de l'Etat d'établir. Malheureusement cette partie est un peu abandonnée et l'on préfère reporter l'attention sur les gisements de mauvaise qualité du district de Dâmbovița, placés plus près de la capitale, comme ceux de Șotânga, Runcu, Bezdad.

Il y a bien des années déjà, on avait tenté de livrer des lignites de bonne qualité (stipites) de Comanesci (Moldavie), aux bateaux à vapeur de Galatz (viâ Iassy)), mais le transport dépassant le prix d'extraction et les bénéfices, on fut obligé de renoncer à l'exploitation. Depuis cette tentative qui remonte au-delà de 1866, c'est-à-dire avant la création des lignes ferrées,

elle n'a jamais été reprise, quoique la ligne de Moldavie ait été reliée depuis aux ports du Danube.

Il y a ici des gens assez naïfs pour croire que le lignite peut être transformé en coke, et ils se laissent aller à pousser l'Etat dans des séries d'expériences douteuses, occasionnant des dépenses profitables aux descendants des alchimistes, qui, pour la plupart, étaient de bonne foi. En admettant qu'on découvre un procédé empêchant le lignite de se comporter comme il le fait, en obtenant du coke en masses adhérentes, je crois qu'il reviendrait plus cher que celui qu'on ferait venir de l'étranger.

Ambre *(Succin ou Karabé).* — Dans les dépôts sédimentaires qui accompagnent le lignite, on rencontre assez fréquemment de l'*ambre,* résine fossilisée des conifères ou d'arbres à transsudation de gomme aromatique.

Une partie de ces résines n'est pas arrivée à une fossilisation complète; elle conserve sa consistance résineuse: c'est la *succinite.* L'ambre est plus solide, d'un éclat vitreux et sa couleur va du jaune pâle au rouge hyacinthe, mais en Roumanie il est toujours teinté de brun et comme enfumé. On le trouve dans les argiles grises qui recouvrent les lignites. Plus léger que les ligneux dont il était l'exsudation, il surnageait quand ceux-ci allaient au fond, et c'est cette cause qui fait qu'il n'est jamais incorporé dans les gisements de lignites, tout en en faisant partie. Les pluies et les gelées désagrégeant les couches qui le recèlent, il roule le long des pentes et est charrié par les torrents ou rivières qui coulent à leur base. C'est là principalement qu'on le recueille assez intact, étant insoluble dans l'eau. On le trouve dans la vallée du Sibiciu, affluent du Buzeu et à Meledic, près de Lopâtari (Buzeu). Le Buzeu et le Slănic en transportent des blocs de divers volumes. J'en ai vu de beaux exemplaires dont quelques uns contiennent des insectes aux couleurs les plus vives, d'une conservation parfaite, gardés à travers les siècles comme pour nous montrer quelques types des hôtes minuscules des forêts disparues si longtemps avant l'apparition de l'homme. Noyés dans la pâte transparente de ces anciennes résines, ils semblent en vie.

On en connait plus de 150 genres recueillis dans cette subs-

tance et dont la presque totalité a surveáu aux diverses révolutions terrestres et existe encore de nos jours.

L'ambre qui est travaillé à Bucarest par les fabricants de pipes et porte-cigarettes, dégage une odeur aromatique spéciale au contact du feu et on se sert des déchets pour parfumer les appartements. Il brûle facilement et donne une lumière fuligineuse rougeâtre.

Le haut prix auquel il est coté devrait exciter des recherches spéciales, mais il est si disséminé que ce n'est que le hasard qui le fait découvrir. En tous cas, il ne faut jamais explorer dans ce but, que le dessus des couches de lignite.

Tourbe. — Je ne mentionne la *tourbe*, que pour compléter la série des combustibles minéraux en Roumanie, car elle se trouve en si petite quantité et est tellement peu employée, qu'il ne vaut même pas la peine d'en parler.

Combustibles liquides.

Pétrole.—*Son origine.*— Dans cet aperçu je ne puis guère m'étendre avec beaucoup de détails sur les divers objets qui ont attiré mon attention, Je me contente donc de les exposer rapidement en faisant remarquer les quelques phénomènes qui permettent de se rendre compte de la formation des gisements de la Région moyenne. Les Carpathes avaient surgi avant que les amas de sel gemme et de lignite se soient formés à leur base. Le sel s'est accumulé dans les golfes qui longeaient les deux versants, à partir de l'époque des mers de l'*Eocène* jusque vers la fin de celle du *Miocène*, depuis le Danube jusque près de Cracovie et dans lesquels se jetaient les rivières de ces époques. Les arbres charriés jusqu'aux lagunes qui les bordaient, formèrent des accumulations, qui recouvertes postérieurement, se carbonisèrent plus ou moins.

C'e n'est douc qu'après cette période de formation et de recouvrement remontant finalement au *Pliocène à paludines,* qu'un nouvel exhaussement des Carpathes eut lieu, portant à leur niveau actuel les dépôts marins ou lacustres mêlés à ceux de la flore sylvestre garnissant le relief du premier mou-

vement orogénique, tout en projetant par une nouvelle perturbation la région des minéraux métallifères dans les parties culminantes.

Quand on examine l'échelonnement régulier des divers gisements de sel gemme, de lignite et de pétrole de Galicie, de Bukowine et de Roumanie sur le même versant des Carpathes, et sur une étendue dépassant 400 kilomètres; quand on les suit dans leurs allures et les contours de ces monts, on voit l'indication d'un alignement N.O.—S.E. jusqu'au Milcov et N.E.—S.O. jusqu'au Danube, correspondant au mouvement du soulèvement qui a imprimé une nouvelle configuration à toute une vaste contrée.

Les pétroles ont paru en ce moment par suite du déchirement profond qu'a dû subir la croûte terrestre sous l'action des trachytes qui se sont épanchés tout le long de la chaîne, sur le versant hongrois. Cette déchirure se manifeste à la base des Carpathes, sur le versant nord et oriental où seul le pétrole existe.

Cette sorte d'association de trois substances minérales de formations distinctes a fait croire que les unes tiraient leur origine des autres. Si cela était, il y aurait du pétrole partout où il y a du lignite et du sel gemme. Il est bien loin d'en être ainsi, comme il est facile de le démontrer. Ici donc on se trouve en présence de lignites et de bancs de sel déjà déposés quand le pétrole a paru à son tour, ainsi qu'on le conçoit par les phases des soulèvements carpathiques et en observant la chronologie des faits. En d'autres termes, la poussée qui a rejeté le sel et le lignite à leur altitude actuelle, a produit les fractures qui ont déchiré les bases de la montagne et qui, à leur tour, ont donné lieu au dégagement de l'hydrocarbure dont l'action peut encore se continuer, surtout à la suite de tremblements de terre disjoignant les fissures. En effet, il a été constaté que des puits, abandonnés depuis longtemps après épuisement, purent de nouveau être exploités à la suite d'une de ces convulsions.

* * *

Quant à l'origine du pétrole, dont l'exploitation n'a pris de

l'extension que depuis 1855, elle est encore inconnue. Voici comment s'exprime M. Daubrée en abordant ce problème : «quoique le pétrole ait été étudié dans bien des contrées, on n'a pu établir son origine avec certitude. On suppose généralement qu'il résulte de la décomposition des plantes marines et des animaux vivant sur le rivage des mers primitives. Cette hypothèse explique la présence de l'eau salée et du sel gemme, les eaux de la mer ayant été emprisonnées dans les mêmes cavités que les êtres organiques. Un certain nombre de géologues, s'appuyant sur les rapprochements remarquables entre les divers gîtes de sel, de soufre et de bitume fréquemment en relation avec des phénomènes de dislocation, attribuent au pétrole une origine franchement éruptive.»

On le voit, il en est du pétrole comme du diamant, du graphite et, en général, de tous les composés carbonés dans lesquels on ne retrouve pas, comme dans la houille, des traces de végétation. La plus grande obscurité règne sur son mode de formation au sein du globe.

Si le pétrole était un produit de distillation, on le rencontrerait dans des terrains en contact avec les roches carbonifères ou fortement fossilifères plus ou moins horizontales et peu dérangées dans leur stratification, alors que le contraire a toujours été observé jusqu'à présent.

La théorie de la distillation d'animaux ou de végétaux a de nombreux partisans, mais aucun n'a pu donner des faits assez probants pour convaincre ceux qui en doutent, alors qu'il est possible de leur opposer des preuves négatives.

S'il en était réellement ainsi, ce serait dans les couches qui dénotent la faune la plus riche que l'opération aurait eu lieu : tels que le *Carboniférien,* le *Muschelkalk* (calcaire conchylien), le *Lias* où il y a d'énormes accumulations de végétaux et animaux, surtout marins. A Raon l'Etape (Meurthe et Moselle), le *Trapp,* arrivé à l'état de pâte ignée, a traversé le *Lias*, portant évidemment à une haute température les roches fossilifères (Lias) qui le recouvrent et qui ont été métamorphisées par lui et, cependant, on ne voit nulle trace de pétrole dans la contrée. A S-t Lon (Landes), un gisement de lignite a été

traversé et bouleversé par l'*ophite* (diorite porphyroïde) qui a réduit le lignite presque en jayet et les huiles qu'il contenait, ont formé dans les couches voisines un bitume brunâtre très-léger, fondant comme une belle cire noire. Gaujac et Bastennes, dans le même département, contiennent des amas de bitume presque épuisés, appartenant au Miocène. Ces produits, comme celui de S-t Lon, brûlés, sont loin de donner une odeur approchant du pétrole, et nulle part dans ces exploitations, on n'a trouvé celui-ci en une huile fluide quelconque.

A S-t Boës, près d'Orthez, il y a une fontaine sulfureuse froide qui amène à travers le Crétacé fragmenté par la même roche éruptive, un goudron épais qui n'a d'autre origine que les précédents. Il est plus fluide et a le même caractère bitumineux

Les roches qui courent sur la rive gauche du Gave de Pau, du côté de S-te Suzanne et qui appartiennent au même étage du Crétacé, sont très fragmentées et un goudron sec et luisant remplit ses fissures, toujours sans dénoter une parenté quelconque avec le pétrole.

Au Roumigas, presqu'à la ligne de partage de l'Espagne et de la France, à une altitude de plus de 2.000 ^{m}, se voit un riche gisement d'*anthracite*. Ici l'action de métamorphisme et de cuisson directe est évidente et se révèle d'une façon frappante. Les schistes anthracifères, avec leurs nombreuses empreintes de fougères, de sigillaires, de stigmarias, etc., ont subi une température élevée qui leur a donné l'aspect et la sonorité de la céramique passée aux fours les plus chauds. Les huiles que contenait ce charbon ont disparu sans laisser de traces et, celui-ci, privé de ses composés volatils ou fluides, est resté, par l'effet de la chaleur, réduit à 96% de carbone. Il est possible que les goudrons existent dans les fissures ou strates des couches du Crétacé qui l'environnent, mais rien de similaire à l'hydrocarbure des gisements d'Amérique ou d'Europe ne s'y trouve. Or, le terrain est excessivement accidenté et si réellement une distillation aussi évidente que celle qu'on reconnaît en ce lieu avait pu produire cet hydrocarbure, on le

verrait suinter parmi les roches fragmentées qui lui donneraient passage.

Dans le bassin de la Sarre, à Duttweiller près de Sarrebrück, (Prusse Rhénane), il y a de même qu'en plusieurs bassins houillers de France, une couche de charbon en combustion depuis plus de cent ans et la surface du grès carbonifère qui la recouvre de 80 à 90 ^{m}, est chauffée au point de n'y pouvoir, en de certains endroits, placer la main. Là se fait une opération pareille à celle des charbons traités en vase clos, mais très lentement. Le terrain est en surélévation et on ne voit s'écouler de nulle part sur ses flancs un produit de distillation quelconque. Le charbon se réduit en cendres et en coke, et le grès poreux ou les schistes qui le recouvrent immédiatement reçoivent sans doute un goudron analogue à celui des usines à gaz.

Au Val-de-Travers où on exploite l'asphalte (calcaire imprégné de bitume), de même qu'à Maëstu (province d'Alava), en Espagne, on n'a reconnu le pétrole et, comme tous les bitumes lignitifères se ressemblent par l'aspect, la composition chimique et l'odeur, ils sont le résultat, comme on le voit à St Lon, d'une cuisson de couches de lignite.

Je pourrais citer à l'appui de ma théorie une foule d'autres exemples et d'observations personnelles, pour prouver que le pétrole a une toute autre origine.

Quelques chimistes ont voulu démontrer par des expériences de cabinet que les graisses animales subissent des réactions chimiques donnant des produits analogues au pétrole. On a même opéré sur de la graisse de porc. Or, tous les porcs qui qui ont passé à Chicago ne pourraient suffire pour alimenter le moindre puits de Pensylvanie, et toutes les roches du Silurien qui s'y trouvent, n'auraient pas assez de débris organiques pour offrir le même résultat.

Les Américains ont été plus loin encore, car ils ont soutenu que le pétrole était de l'*urine de baleine*. Après une pareille théorie, il n'y a plus qu'à se taire et rester confiné dans l'opinion que la raison indique comme la plus probable, la plus réellement scientifique, quand on veut bien se donner la peine

d'interroger la nature et les faits, c'est-à-dire quand on ne reconnait les émissions pétrolifères que dans des conditions absolument identiques que je cherche à définir.

Le *pétrole* et ses homologues, comme tous les combustibles, a pour base le carbone et celui-ci n'est pas un produit extérieur parce que les plantes en sont avides et en contiennent, mais au contraire un produit de l'intérieur de la terre, comme le démontre son association avec une masse énorme de roches profondes constitutives de la croûte terrestre, tels que le calcaire (carbonate de chaux) et autres. Les échappements du carbone libre ou de l'acide carbonique dans beaucoup de régions, surtout aux environs des volcans actifs ou éteints, viennent à l'appui de la certitude de sa source intarissable. Quand on considère toutes ces circonstances, il est permis d'admettre que le carbone, élaboré dans cet immense laboratoire, est soumis à des combinaisons qui donnent pour résultat l'hydrocarbure ou pétrole, de même qu'une foule d'autres minéraux venant souvent, en vertu de leur nature propre, se fixer, par sublimation, en cristallisations dans les filons ou fractures.

MM. Daubrée et Ste Claire Deville se rallient au système éruptif par suite de leurs observations sur les phénomènes volcaniques.

M. Daubrée confirmant l'opinion d'Ebelmen, d'Elie de Beaumont et de Ste Claire Deville qui voyaient dans ce gaz le produit d'émanations profondes, a montré que des arguments nombreux portent à penser qu'il existe dans les régions centrales du globe des substances ferreuses carburées qui doivent être considérées comme des sources permanentes d'acide carbonique. Tel est, par exemple, le *fer carburé* infra-granitique.

Un habile chimiste, M. Cloëz, par ses expériences sur la fonte du fer a montré quel peut être le procédé par lequel l'acide carbonique se dégage de la roche ferreuse. Inaltérable aux plus hautes températures, la fonte, à l'aide de certains réactifs qui la dissolvent, donne naissance à des *carbures d'hydrogène*. Ceux-ci, une fois produits, engendrent par oxydation un mélange d'eau et d'acide carbonique.

La question est de savoir quel est le dissolvant dont la

réaction sur le minéral ferreux produit les gaz hydrocarburés. M. Stanislas Meunier pense que l'eau d'infiltration peut suffire à ce résultat, car les expériences de M. Cloëz ont encore montré que la décomposition de l'eau bouillante, par certaines fontes, donne lieu à la production de carbures d'hydrogène.

Tel serait le mécanisme suivant lequel les roches ferro-carburées dégageraient d'abord des carbures d'hydrogène ou pétrole, qui oxydé ensuite dans les couches accessibles à l'air produirait un dégagement d'acide carbonique que l'on observe dans les volcans, dans d'innombrables sources et, entre autres, dans le sol granitique de l'Auvergne.

Si des observations faites sur l'origine du pétrole en d'autres points du globe ne révélaient qu'il n'a été constaté que dans les régions fortement disloquées et éprouvées par de profondes déchirures, ici la théorie de sa formation éruptive ne laisserait aucun doute, malgré l'opinion de géologues autrichiens qui ont soutenu, sans pouvoir le démontrer, qu'il existait de puissants gisements de houille dans les Carpathes et qui auraient produit le pétrole.

Voici d'ailleurs ce que je disais à ce sujet en 1885, dans le résumé de mes études sur le pétrole en Galicie.

«En remontant le cours de la Theiss *(Tissa)*, qui part du sommet des Carpathes pour se précipiter dans la plaine hongroise, et en se dirigeant vers le N.E.N. jusqu'à la partie élevée de Köresmezo, point culminant, l'on rencontre aux environs de Bocksko-Rubo un épanchement de trachyte et de mélaphire qui a mis à nu, à deux milles environ à l'Ouest, une importante tranche de Néocomien. Cet épanchement éruptif supporte à Bocksko-Rubo un lambeau des schistes inférieurs du Silurien qui, à son tour, repose sous un vieux grès rouge qui nous semble appartenir au Dévonien dont on voit d'ailleurs, au bas du même versant, une bande importante constituant une partie de la vallée parcourue par la Theiss et la Bistrița, formant ainsi la limite S. du terrain de transition dans cette partie des Carpathes. Sur ce vieux grès rouge s'appuie une tranche de grès bigarré recouvert par le Néocomien. Immédiatement au-dessus du Crétacé se présente la

puissante formation des grès carpathiques (Eocène) qui franchit la croupe, en allant en ondulations tourmentées, disloquées, jusqu'au bord du Pruth, mais dont toute la partie supérieure est accompagnée d'une couche d'environ 50^{m} d'épaisseur d'argile salée appartenant au Miocène. Là s'arrête cette formation, au bord de la grande faille qui sépare le soulèvement de la plaine.»

«Au pied des Carpathes se montre une bande d'argile marine du Miocène qui contient des bancs de sel gemme à Kosow, du gypse sur la rive droite du Dniester et à 27 kil. S.E. de Kolomea, à Nowosielica, du lignite. En remontant la plaine, par la ligne tracée jusque vers la source du Podhorce, on rencontre successivement le Diluvium et le Loess, puis sur les deux rives du Dniester le Néocomien reposant sur le Dévonien d'un caractère grèseux qui se rapproche et se confond avec le terrain défini *Dyas* observé sur le versant hongrois ; enfin, au-dessous de celui-ci est le Silurien supérieur mis à nu sur les deux rives du Dniester et sur presque tout le parcours du Stry, du Sereth, du Podhorce et autres affuents de moindre importance du Dniester. Les érosions de ces cours d'eau laissent visibles leurs affleurements. C'est à égale distance entre Mikuliscée et Târnopol (sur le Sereth), qu'est la limite N. des affleurements du Dévonien, visible par conséquent tout comme le Silurien, sur une étendue en longueur de près de 90 kilomètres et de 45 en largeur. Ces deux étages correspondent aux grès et schistes de Bocksko-Rubo, et aux deux extrémités, l'étage du Néocomien est placé sur eux, se trouvant ainsi borné dans son extension. Tout le long de la chaîne, là où le trachyte et le mélaphire paraissent en masses importantes, le Crétacé est presque en contact avec la roche éruptive.»

«Il manque par conséquent toute la formation carboniférienne. Du Trias on ne voit que deux points fort limités (grès bigarrés) au N. O. de Bocksko-Rubo en contact avec le Dévonien. Plus au N. O. encore, on reconnaît en quatre points le Jurassique (oolithe), ainsi qu'à 20 kil., sur la rive gauche de la Theiss, près du ruisseau Sessa. Le peu d'importance de ces

dernières formations accuse leur peu de développement dans les Carpathes galiciennes.»

«Si le carboniférien existait donc dans le bassin du Pruth, du Dniester et de la Theiss, il serait visible au-dessus du Dévonien où est sa place chronologique et il serait apparent quelque part, ou dans la plaine galicienne, ou dans les Carpathes.»

«La faible inclinaison du Silurien et du Dévonien vers le relief, observée dans la plaine, ne leur permet pas d'atteindre une profondeur dépassant 450 à 500 m sur le bord de la cassure dont ils forment en grande partie la paroi extérieure (N.) Or, comme l'on a supposé que le charbon, pour distiller le pétrole, devait se trouver à au moins 1.800 m de la surface, il y a là, par les indications stratigraphiques une erreur et un non sens, puisqu'au delà de 500 m il n'y a plus de formation carboniférienne possible et que si elle existait en deçà, elle serait apparente comme elle l'est dans la Silésie et dans le lambeau du N. de Cracovie, reposant directement sur le Dévonien.»

«Ce peu d'inclinaison des couches anciennes et plus modernes de la plaine exclut le pétrole qu'on y rencontrerait s'il y avait eu distillation sur place, alors qu'au contraire il abonde de l'autre côté de la faille dans les couches fortement redressées, ce qui est bien la contre épreuve confirmative de la nécessité de fractures très-profondes et presque verticales, lui permettant de s'élever en vapeurs des horizons inférieurs au terrain sédimentaire pour se fixer dans les fissures où il se condense au contact d'une température relativement basse, soit dans le Crétacé, l'Eocène et le Miocène bordant la faille. Ce dernier étage se trouve aux moindres altitudes où le pétrole ait été rencontré.»

«En tous cas, si le pétrole dérivait réellement du charbon présumé exister dans les Carpathes, on le verrait, non dans le versant N., mais dans le versant hongrois, car là seul ce combustible peut exister sous les grès du Trias qui y occupent une extension considérable, et précisément le pétrole manque en Hongrie.»

«Il est, en conséquence, clair jusqu'à l'évidence que l'émis-

sion du pétrole est en coïncidence en Amérique et en Galicie, avec des fractures qui, en profondeur, dépassent la limite inférieure des micaschistes.»

Le pétrole se trouvant invariablement logé dans les fissures des couches *redressées*, la profondeur pour l'atteindre dépend du point où ces couches sont attaquées. Plus on est près de l'affleurement, moins la profondeur est grande; aussi des puits rapprochés de 20 ^{m} peuvent y arriver avec des différences de cent mètres et même plus.

Les observations faites par M.M. Andrews et Evans ont également démontré que la région olifère la plus riche de la Virginie occidentale embrasse entièrement la zone de soulèvement qui s'étend sur une étendue de plus de 60 kil. entre Burning-Springs et l'Ohio, et que l'abondance du pétrole est en rapport direct avec le nombre de crevasses originées par le soulèvement qui est sensiblement parallèle aux monts Appalaches auxquels il se relie. Partout les observations ont donné le même résultat, et les miennes faites dans le Caucase et les Carpathes, sont d'accord avec ce fait que ne peut nier aucun géologue.

M. Foucault qui a écrit sur les pétroles de Roumanie a commis à mon avis la même erreur que les géologues autrichiens en attribuant la formation du pétrole à la décomposition du lignite par voie de distillation.

Rallié depuis longtemps à la théorie éruptive, par suite de mes études sur les gîtes de cet hydrocarbure, j'émets une opinion personnelle sous la forme suivante :

I° Le pétrole est *invariablement logé dans des fissures de dislocation* appartenant à toutes les formations, depuis le Laurentien jusqu'aux volcans en activité et dans des roches redressées qui peuvent l'absorber en partie quand elles sont perméables, telles que les Grès. On peut du reste s'en convaincre par le tableau que j'ai dressé de tous les étages et couches qui constituent l'enveloppe solide du globe. (Voir le tableau de *l'Ecorce terrestre*).

II° Les couches *fissurées* qui le contiennent sont toujours alignées avec une grande faille qui est le résultat d'une fracture

occasionnée par le soulèvement de tout un système de montagnes et sur un versant seulement, celui de la dislocation, tels que les Alleghanys, les Andes, le Caucase, les Carpathes, d'où je conclus que:

a). Le pétrole est un produit élaboré dans les parties inférieures de la croûte solidifiée du globe au contact avec la pyrosphère où dominent le fer, le sel et autres matières en fusion et qui tient en dissolution des gaz réducteurs, tels que les hydrocarbures, acide carbonique et hydrogène sulfuré.

b). Pour que le pétrole arrive dans les couches supérieures, il est nécessaire qu'il existe des ouvertures lui servant de cheminées d'appel où il passe à l'état de gaz, en vertu de son peu de densité, dans une direction ascensionnelle.

c). Il y circule à l'état gazeux et il s'y réduit à l'état liquide sous l'influence d'une température inférieure. Il s'y oxyde par son contact avec l'atmosphère et se présente alors sous divers aspects de couleur et de consistance, allant depuis le *naphte* ou pétrole incolore jusqu'au noir foncé, et depuis la plus grande liquidité jusqu'à la solidité dont le dernier terme est le *bitume, l'asphalte*, ou *l'ozocérite* quand il est très riche en *paraffine,* (disparition des parties volatiles).

d). Le pétrole n'existe *jamais en nappes* dans les terrains qui n'ont pas été dérangés dans leur stratification horizontale. Cet effet aurait lieu si son origine n'était pas irruptive et, si on constate le contraire, c'est qu'il s'y sera épanché des terrains disloqués qui le contenaient, par contact immédiat.

* * *

Les terrains pétrolifères sont-ils aussi étendus et aussi riches en Roumanie qu'en Russie et en Amérique ? Il est difficile de répondre à cette question, l'exploitation du pétrole n'ayant été entreprise jusqu'ici que sur une assez petite échelle.

Ce qui est incontestable, c'est que beaucoup de ceux qui se sont occupés de pétrole, même en employant les systèmes les plus primitifs d'exploitation, ont gagné de l'argent, quelques uns même se sont enrichis.

* * *

Les gîtes pétrolifères roumains, connus de temps immémorial par les indices les plus positifs, suivent les allures des Carpathes comme en Galicie et en Bukowine et présentent des variétés diverses selon les localités et la nature des roches qui les contiennent, et toujours sur le versant Nord ou Oriental du relief. En partant de Vêrciorova, extrémité S.O., on rencontre d'abord un groupe pétrolifère isolé à Baicci, Apostolache et Stoenesci, dans le bassin de l'Olt, et qui est séparé par une distance de 80 kil. du groupe suivant, en allant vers le N. E., qui part de Petrari et va, presque sans interruption, jusqu'à 5 kil. O. du hameau de Tulburea (district de Râmnic-Sarat), à une altitude d'environ 1.000 mètres. Celui-ci est recoupé par les cours de la Dâmbovița, de la Ialomița, de la Prahova, du Teleagean, du Buzeu, du Slănic, du Călnau et de leurs tributaires, formant des érosions profondes N.E.—S.O. ou ravins presque parallèles entre eux, creusés dans le Pliocène et le Miocène.

C'est dans ce groupe qu'existent les exploitations les plus florissantes, comme celles de Câmpina, où de superbes résultats sont obtenus par la Société Hernia & Cie ; de Draganeasă appartenant à M. Gr. Cantacuzène qui a obtenu un puits jaillissant produisant plus de 2.500.000 francs de pétrole, dont moitié a été perdue par imprévoyance; celles de Glodeni, de Sarat appartenant à M. Monteoru; celle de Berca, (primitivement concession de l'Etat), et dont M. Costa-Foro a acheté le terrain; celles de Tega, Cuculeşti, appartenant à la Cie générale des pétroles de Roumanie. Dans la région de Câmpina se trouve un autre centre d'exploitation, celui de Buştenari-Doftaneț, relié par une conduite de 17 kil. à la gare de Plopeni et qui livre de 4 à 5 wagons de pétrole par jour.

Le troisième groupe, celui de Bacau, en Moldavie, sur le Tăslau, compris entre Caşinu, Poïana-Sarată et Ludoşi, se trouve comme les précédents dans les altitudes de 400 à 1.200 mètres.

* * *

De Berca, Valtihelli et Păcureț, en suivant un alignement

S.E—N.O., se présentent des *salzonis,* appelés dans le pays, *vulcani* (volcans), donnant lieu à de forts dégagements de gaz pétrolifères qui s'échappent d'une fracture régulière sur un parcours de 15 à 20 kilomètres. Traversant des terrains argilo-gypso-salifères, ils désagrègent les parties les plus solubles dans l'eau et viennent les porter à la surface par un bouillonnement constant, formant par des déjections des petits cônes dont le centre est un bassin rempli d'eau salée et de pétrole.

Les échappements du gaz hydrogène protocarboné, venant jaillir à la surface en sources intarissables, avaient été connus depuis les temps les plus reculés par les paysans et ceux-ci leur ont encore donné deux noms différents, suivant qu'ils se font remarquer par leur passage dans un terrain humide ou dans un terrain sec.

Dans le premier cas, qui est celui de Pâclele, observant l'agitation de l'eau ou de la boue qu'il produit, ils le nomment *fierbători* ou *clocotişi,* ce qui signifie *bouillonnants.* Dans le second cas, ils l'appellent *foc nestins* ou *foc viu* (feu non éteint ou feu vif) parce qu'ils les allument souvent, rappelant les Guèbres de Bakou ou adorateurs du feu, sans toutefois y ajouter aucune croyance religieuse. Quelquefois cette source de chaleur leur sert pour divers ouvrages, tels par exemple que les travaux de vannerie ou le ploiement du bois. Ne pouvant interrompre la continuité de l'arrivée du gaz, celui-ci ne s'éteint que quand il y a un arrêt assez prolongé dans la succession de ses ondes ou sous le souffle puissant d'un violent coup de vent.

Ces émanations sont autant d'indices positifs de l'existence du pétrole. Les points les plus remarquables où j'ai pu étudier ce phénomène se trouvent dans le district de Putna, près du village de Câmpurile sur la rive de la Suşita et dans le district de Râmnic-Sarat, au mont *Clocotişŭ* près de la rivière Milcov et au mont Smolenŭ, à Lopătari, district de Buzeu.

Quelquefois aussi on désigne ces *salzonis* sous le nom de *pâclele* (vapeurs portant la foudre), dont le type le plus remarquable existe dans les collines citées plus haut du district de Buzeu, auxquels on attribue toutes les manifestations de

volcans non ignivomes. On prétend qu'ils provoqueraient de véritables tremblements de terre, ce dont il est permis de douter, parce que les gaz, à échappement libre ne peuvent jamais acquérir une tension capable d'ébranler les roches qui les contiennent. Des fissures de dislocation ou de retrait leur servent de voie d'écoulement et facilitent leur échappement au dehors, en vertu de leur faible densité.

Le peu de profondeur d'où ils émanent est prouvé par leur température peu élevée, car lorsqu'on place la main sur leur passage on n'éprouve aucune sensation différant de la température ambiante et le thermomètre indique au plus 14 ou 15° C., par temps calme, quand il est plongé dans leur flot, ce qui permet d'affirmer qu'ils dérivent du pétrole liquide qui ne dépasse pas 250^{m} et dont le premier horizon se rencontre vers 150^{m} dans toutes les localités où ce phénomène se manifeste.

Il est possible que l'on attribue, dans la montagne, les tremblements de terre qui éprouvent fréquemment la Roumanie, à ces *pâcle*, mais on lira au chapitre spécial de *l'Action plutonique*, qu'ils ont une autre cause moins localisée. Cette croyance ne doit pas trop étonner quand on entend des gens, supposés instruits, soutenir qu'il existe de véritables volcans dans les districts dénommés et surtout quand cette opinion est soutenue par un ingénieur qui jouit d'une certaine autorité dans le pays.

Cet alignement, aux gaz toujours en mouvement et s'échappant sans interruption, ne laisse aucun doute sur une énorme accumulation de cet hydrocarbure pour la recherche duquel l'on n'a encore employé aucun moyen perfectionné et rapide, car on se contente de foncer dans les parages où ces manifestations gazeuses ont lieu, des puits à la main, dont les parois sont retenues par un simple clayonage. Ainsi, à 4 kil. 1/2 au N. de Berca, ce système ne permet guère de dépasser 142 à 150^{m} de profondeur où on se trouve arrêté par la venue de plus en plus considérable des gaz asphyxiants.

* * *

Les données qu'il m'a été possible de recueillir sur les pétroles des principaux gîtes, soit par l'examen sur place, soit

par des analyses, m'autorisent à classifier comme suit, la teneur des différents produits obtenus.

	Densité	Teneur en huile d'éclairage
1° Draganeasa-Glodeni	835° . . .	70%
2° Moinesci et Solonţi	865° . .	68%
3° Prahova, Doftaneţ, Buşteni .	860° à 865° .	60%
4° Câmpina, Ploesci	878° à 872° .	56,57 & 58 %
5° Sărata-Monteoru, Berca, Tega, Cuculesci . . .	871° à 875° .	48%

Les pétroles de Draganeasa et Glodeni contiennent une très forte proportion de paraffine.

Ces écarts suffisent pour justifier la différence de prix.

On paie de 4 à 6 francs les cent kil. pour les plus riches et, par gradation, on arrive à 3 francs pour les derniers.

Il convient de citer les hommes qui ont le plus fait pour mettre en valeur un des éléments appelés à faire la prospérité de la Roumanie.

M. G. Gr. Cantacuzène, propriétaire des terrains de Draganeasa, qui, un des premiers, a fait venir du matériel de sondage perfectionné d'Amérique, tout comme le prince Stirbey.

C'est le système dit canadien qui est le plus pratique et le plus avantageux sous tous les rapports. L'on n'a plus, comme autrefois, besoin de faire venir à grands frais ce matériel d'Amérique, car on le trouve à Bucarest même chez MM. Séeger et Büttiker qui ont la spécialité de cette sorte d'appareils de sondage et dont ils font d'importantes fournitures en Galicie, en Bukowine, en Hongrie, etc...

M. Hernia possède une exploitation excessivement fructueuse à Câmpina et qui lui a donné une situation prépondérante dans le pays depuis 15 ans qu'il exploite le terrain acheté du prince Stirbey, et on évalue ses bênéfices nets annuels, entre 300 et 350.000 francs.

M. Monteoru a commencé, en 1862, avec de très modiques ressources à se livrer à la recherche du pétrole à Sarat (district de Buzeu). Bientôt les résultats furent tels, que son employé, M. Stanculeano, se retira pour s'adonner à l'agriculture et à la meunerie vers lesquelles il se trouvait plus porté, ce qui lui per-

mit d'augmenter encore cette fortune qu'il avait acquise si rapidement. Aujourd'hui il est un des plus grands propriétaires de Ialomița.

M. Monteoru, appelé le roi du pétrole, a continué sa fructueuse industrie à laquelle il a ajouté une raffinerie qui ne distille que les produits extraits de ses puits, à la station de Monteoru, à laquelle il a donné son nom. Il est devenu par suite un des plus riches industriels du pays et est resté, dans ses manières et son éducation, l'homme des premiers jours, ce qui l'écarte un peu de la société où sa richesse lui assignerait un certain rang. Il habite un des beaux palais de la calea Victoriei, à côté du ministère des Domaines. Il est bon d'ajouter que sa fortune s'est considérablement augmentée par suite de spéculations heureuses: achetant le pétrole des autres exploitants par contrat, il s'est rendu maître du marché pendant un an, en vendant le produit brut 25 f. tandis qu'il ne lui avait coûté que 14 ou 18 francs.

D'autres paysans ont aussi fait des puits de leurs propres mains en divers points et quelques uns se sont enrichis, surtout ceux qui ont pu arriver au pétrole sans être arrêtés par les gaz. En ce dernier cas, pas mal de puits ont été repris par d'autres et continués à la sonde, tels que les puits éruptifs de Glodeni et de Câmpina.

Parmi les centres en activité qui offrent le plus d'avenir, est celui de Glodeni. Là, comme dans les autres districts pétroliféres, on ne connaissait guère que le procédé primitif du creusement à la main entouré de tant de périls, d'une lenteur désespérante et toujours arrêté dès que l'on atteint les gaz qui dénotent la présence du pétrole qui n'arrive qu'en quantité relativement minime sous leur poussée. Deux initiateurs, MM. Wolff et Hagienoff, agissant pour le compte d'une Société anglaise (Pistiker and C°), comprenant cette erreur traditionnelle et jugeant l'importance du gîte, y introduisirent un système rapide de perforateur à vapeur et à la corde employé avec succès à Bakou. Ce système, comme d'autres plus récents, peut aller à toute profondeur sans compromettre à chaque instant la vie des malheureux puisatiers qui périssent fréquem-

ment par l'asphyxie ou ensevelis sous les éboulements et les éruptions de sables très-fluides chassés comme d'un volcan sous la pression des gaz auxquels un coup de pioche suffit pour donner issue et dont la violence est irréductible.

Commençant par la perforation de quelques mètres au fond de puits creusés à la main et délaissés pour les causes définies ci-dessus, la persévérante intelligence de ces messieurs que les échecs du début ne purent vaincre, eut sa récompense dans des résultats tels qu'ils amenèrent la démonstration d'une richesse inattendue, comme le prouvent deux puits d'abord jaillissants, débitant pour environ 4.000 fr. de pétrole par jour. Dorénavant, guidés par l'expérience, ils ont pu marcher d'un pas assuré au développement de leur exploitation dont de si brillants rendements ont couronné les efforts. Ils n'ont reculé devant aucune amélioration pour entourer leurs opérations de sécurité, et éviter surtout les conflagrations spontanées des gaz toujours si redoutables, en éclairant leur chantiers à la lumière électrique. Le pétrole de cette localité est évacué à la station de Doicesci, distante de 8 kil., par une *pipe-line*, moyennant un droit de passage de 4 fr. par tonne.

Ici donc, comme je l'ai dit plus haut, l'on trouve un autre exemple rare en Roumanie, d'où il faut déduire que quand on se voue avec une sincère conviction, sorte de prescience persévérante, à la poursuite de recherches des richesses minérales sur des indications scientifiques autant que pratiques, on atteint presque toujours l'objet en vue, surtout quand on a eu la prévoyance de s'assurer des capitaux indispensables, d'un matériel approprié aux terrains à traverser, d'un personnel pratique et consciencieux et dont l'absence a amené tant de déboires, ici comme ailleurs.

Considérant la quantité du précieux hydrocarbure obtenu et sa qualité, il est permis de déclarer que le gîte de Glodeni est un des plus importants des Carpathes. En effet, le pétrole de la Société représentée par MM. Wolff et Hagienoff accuse de 68 à 70% d'huile lampante, de 10 à 15% de paraffine, de 8 à 12% de benzine, de 8 à 14% d'huile lubréfiante, ce qui le place comme celui de quelques autres provenances,

bien au-dessus du pétrole du Caucase (Bakou) qui donne au plus 36 % d'huile d'éclairage et de celui d'Amérique qui ne dépasse pas 56 % et même de celui de Galicie qui accuse 60 % dans les meilleurs gîtes, comme celui de Sloboda-Rungunska.

Les puits jaillissants sont moins communs qu'à Bakou et il est possible qu'ils seraient aussi fréquents si les recherches étaient aussi réitérées que dans le cap Apsheron (Caspienne).

Cependant, en Roumanie, ce phénomène a été observé dix fois déjà. C'est à Draganeasa qu'il s'est produit pour la première fois, puis à Glodeni, à Câmpina. Des ouvriers étaient occupés à creuser un puits dans la première localité lorsqu'ils entendirent un bruit souterrain, assez semblable au roulement du tonnerre. Ils prirent immédiatement la fuite et il était temps, car la sonde, après avoir traversé une couche de grès (quartzite) venait d'atteindre un grand réservoir souterrain d'où le pétrole, poussé par une force ascensionnelle irrésistible, s'échappa mélangé de sable et s'élança hors de terre, renversant tout sur son passage, brisant jusqu'aux outils perforateurs servant à creuser le puits et qui ne pesaient pas moins de 800 kilogrammes.

L'éruption dura 20 jours. Une très grande partie du pétrole ainsi violemment extravasée fut naturellement perdue.

Avec l'autorité que je possède dans la question des recherches et de l'exploitation du pétrole, j'assure que ces messieurs ont rendu un véritable service au pays par leur initiative.

M. N. Blaramberg fait aussi des recherches de pétrole dans son domaine de Sturzeni, sur la rive droite de la Dambovita, en alignement et prolongement du gîte dont Petrari est la pointe S. O. La nature des terrains et les indices semblent lui réserver un succès mérité qu'il atteindrait plus vite s'il s'adjoignait une Société disposant de fonds suffisants pour faire des travaux plus importants.

* * *

Dans tous les gîtes, la sonde traverse régulièrement des argiles schisteuses grises à *cardites* (caractéristiques) et quelques unios, puis des *grès mollasses, tendres.* Les terrains roumains offrent, sous le rapport de la facilité de la descente, une grande

supériorité sur ceux de la Galicie où la rencontre de blocs de quartzites calant souvent la sonde ou la faisant dévier, est une cause toujours menaçante de la perte de ces puits. Ces grès molasses se présentent assez souvent sous forme de sables marno-siliceux très fins. Leur désagrégation a dû s'opérer sous l'action de l'infiltration des gaz pétrolifères, aussi arrive-t-il parfois un jaillissement au moment où la sonde y pénètre et qui projette le pétrole en même temps que le sable comme je l'ai dit plus haut. Quelques exploitants, comme la Société Krauz de Budapest, ont été assez mal inspirés pour empêcher la continuation du jet et il en est résulté que le sable s'est accumulé dans le trou de sonde jusqu'à l'orifice, formant tampon et empêchant l'afflux du pétrole. D'autres, au contraire, se sont contentés de recueillir le pétrole autant qu'ils l'ont pu, quant ils avaient préparé des réservoirs ou citernes d'une capacité suffisante.

Une fois la période du jaillissement passée, le trou est resté libre et il n'y avait plus qu'à employer les moyens ordinaires d'extraction, pompe ou cuiller, pour continuer une fructueuse exploitation.

Dans les exploitations, qui sont dans le Miocène et rarement dans l'Eocène, les puits varient de profondeur suivant les points d'attaque. On rencontre presque toujours deux horizons pétrolifères, compris entre 50 et 300 mètres, et il est très rare qu'on dépasse cette dernière limite.

* * *

Quand le pont sur le Danube sera achevé, il permettra l'exportation d'un des produits les plus précieux de la Roumanie qui écoulera par Constanța des quantités considérables de pétrole sur les ports de la Mer Noire et de la Méditerranée, surtout sur Marseille, à la condition toutefois que les entrées soient vérifiées selon la richesse réelle et non celle frauduleuse combinée par les vendeurs des pétroles du Caucase. On sait que ce pétrole est distillé sur place, ce qui le dépouille de tous les autres composés lourds, pour le déclarer pétrole brut à l'entrée. Il n'y a plus qu'à le raffiner ensuite. Ce n'est donc pas du **pétrole brut** qui est livré, mais un véritable **distillat**. Cette fraude, exer-

cée sur une grande échelle, est-elle acceptée de connivence par les raffineurs d'acord avec la douane ? Je ne sais, mais il s'agit d'attirer l'attention publique sur ces procédés trop connus pour refréner un pareil abus qui va au détriment du producteur et du consommateur honnêtes.

Le pétrole doit être vérifié dans les ports et être d'accord, quant à sa teneur, avec celui sortant des puits. S'il passe par les raffineries ou distilleries avant l'expédition, il doit être taxé comme pétrole raffiné.

Une commission peut être envoyée à Bakou, par les pays consommateurs qui y ont intérêt, pour reconnaître le maximum d'huile lampante contenue dans les pétroles de ce pays, et tout degré au-dessus doit payer comme les vins quand ils dépassent une teneur en alcool déterminée. L'application d'une telle mesure équitable réservera la prime aux pétroles roumains naturels.

Aujourd'hui, le prix de transport de la charge d'un wagon de pétrole brut (10,000 kgs) pris par voie ferrée, est de Câmpina à Galatz, de 60 francs, tarif assez bas pour pouvoir livrer dans ce port la tonne entre 65 et 70 francs, ce qui permettrait de soutenir très-avantageusement la lutte contre les pétroles du Caucase dans leur direction sur la Méditerranée.

Malheureusement il n'existe, ni à Braila, ni à Galatz, des bassins spéciaux et des quais d'embarquement pour le pétrole, ce qui en rendrait le transbordement assez difficile. Il faut espérer que l'on n'oubliera pas de faire un quai spécial pour le pétrole lors de la construction du port de Constanța qui, dans un avenir prochain, va absorber tous les produits d'exportation.

Je me réserve dans la *monographie du pétrole des Carpathes*, de m'étendre davantage sur les divers gîtes de Roumanie, car dans ce rapide aperçu je ne puis m'occuper des détails géologiques, minéralogiques et stratigraphiques que ce sujet exige.

La production en pétrole pour la Valachie a été évaluée à environ 200.000 kgs par jour, et celle de la Moldavie, de 60 à 70.000 kgs pour l'année 1890. En 1893, elle a atteint 100.000 tonnes pour l'ensemble de ces deux parties du Royaume, dont 40 à 45.000 pour la consommation intérieure et 20.000 exportés

en Autriche. Il restera donc, si la production augmente, un stock assez considérable qui ne pourra s'enlever que si le gouvernement en facilite l'exportation. L'Autriche, pour protéger les exploitations galiciennes, limite à 2.000.000 de kil. la quantité que peut fournir la Roumanie et frappe l'entrée de florin 0.86 kreutzers or, par 100 kgs d'huile brute. Ce pétrole est uniquement importé en Hongrie, car, ainsi que je l'ai dit, ce pays n'a pas de mines de ce produit. D'après la récente convention commerciale avec l'Allemagne, des réserves ont été faites pour l'entrée en ce pays des pétroles roumains, ce qui donne l'espoir d'un débouché prochain assez important.

La consommation intérieure pourrait être beaucoup plus élevée, car la moitié de la population seulement est éclairée au pétrole roumain, si la Russie n'avait pas la faculté d'y vendre des raffinés, ce qui est dû à la mauvaise fabrication intérieure.

Le gouvernement a dû réglementer, en 1894 et 1895, la fabrication du pétrole, par suite de la vente de produits par trop explosibles ou mal raffinés. En effet, des fabricants sans scrupules ne craignaient pas de faire des mélanges de benzine à des doses exagérées, ce qui fut la cause d'innombrables incendies.

Le ministère de l'intérieur trouvant ces mesures insuffisantes, adressa une circulaire aux médecins en chef des districts relativement à l'éclairage des habitations de paysans où, par suite de l'emploi du pétrole, l'hygiène déjà si négligée chez le campagnard, l'est encore davantage.

Il s'agissait cette fois de remédier à un grand mal, car les lampes employées pour l'éclairage au pétrole sont dépourvues pour la plupart de verres, voire même de mèches véritables, ce qui vicie complètement l'atmosphère des habitations. Elles s'emplissent d'une fumée lourde qui contient des quantités considérables de noir de fumée et d'oxyde de carbone, Les conséquences de l'intoxication lente produite par cette fumée sont désastreuses. C'est pourquoi le ministre de l'intérieur invita les médecins en chef des districts à s'occuper de cette question et à aviser aux moyens de remédier à cet état de choses.

Le meilleur remède, à mon avis, serait de bonnes lampes à

tubes que le paysan, généralement réduit à la dernière misère, considère comme un objet de luxe et hésite à acheter.

Il en est ainsi également pour les huiles de graissage de même provenance. On assiste donc à un trafic incompréhensible dans un pays qui peut avoir des excédents considérables et qui consomme des produits analogues étrangers. De bonnes raffineries, installées d'après les derniers progrès, remédieraient à cet état anormal et feraient de bonnes affaires.

* * *

Le ministre des Domaines dont l'esprit est toujours en alerte quand il s'agit du développement des progrès matériels du pays, a pensé à l'établissement d'une *pipe-line* reliant les principaux gîtes pétrolifères au port de Constanța. Cette conduite qui coûterait de 5 à 6 millions, ne serait pas, dans l'état actuel des exploitations, d'une grande efficacité, car la dépense ne pourrait être couverte en intérêts par une quantité suffisante de pétrole payant droit de passage. Il faudrait que les exploitations livrassent assez de produits pour, en ne payant qu'un droit de passage de 1 fr. par tonne, que l'intérêt du capital à 5 % soit couvert, soit 250.000 à 300.000 francs par an, ce qui répondrait au transport de 250.000 à 300.000 tonnes qu'on atteindrait facilement, car les gîtes sont à peine attaqués. En cas d'établissement de cette conduite, le prix de la tonne livrée à bord serait déchargé considérablement de celui qui le grève actuellement et laisserait un plus gros bénéfice au producteur, en assurant l'écoulement de toutes quantités par ce système.

Il faudrait, avant de mettre ce projet à exécution, que l'Etat s'occupât de préparer des débouchés en faisant admettre, comme il l'a fait pour l'Allemagne, des clauses accessoires aux conditions ou conventions de commerce consenties avec les diverses puissances, soit un certain privilège pour l'introduction des pétroles roumains.

D'autre part, les exploitants devraient se syndiquer et faire des démarches dans les principaux centres de consommation, en France surtout, où l'on vient d'abaisser considérablement

les tarifs d'entrée des pétroles et où un vaste débouché va s'ouvrir par la substitution de l'éclairage au pétrole à celui à l'huile auquel l'on était réduit par les tarifs anciens.

Un peu d'initiative d'un côté et d'encouragement de l'autre, et la Roumanie,—mieux placée que la Russie à laquelle elle barre le passage, et que l'Amérique si éloignée,—pourra faire une concurrence redoutable à ces deux pays. L'exploitation pétrolifère roumaine pourra prendre alors un développement en rapport avec l'énorme réserve de ses gîtes et un élément de prospérité de plus, trop négligé jusqu'à ce jour, viendra enrichir le pays.

L'occasion est d'autant plus favorable que les raffineries américaines et russes viennent de se coaliser pour augmenter de plus du double le prix du pétrole.

Il est facile de se rendre compte de l'importance que pourrait prendre l'industrie pétrolifère par quelques extraits et tableaux empruntés à l'intéressante brochure intitulée: *Cercetări asupra păcurilor din România,* par MM. C. I. Istrati et A. O. Saligny, chimistes distingués, éditée à Bucarest, en 1891, par M. Carol Göbl.

Voici ce que disent ces Messieurs.

«La fabrique de pétrole, benzine et huiles minérales de M. Grigoresco à Tergoviste (Dambovița), distille les pétroles provenant de Glodeni, Colibașĭ et Gura Ocnițeĭ. Ils ont une densité qui varie entre 0.835 et 890, mais ce sont ceux de Gura Ocnițeĭ qui ont la plus grande densité.

Benzine	6
Gaz.	33.5
Pétrole	35
Huile et paraffine	15.5
Résidus brûlés pour la fabrication . . .	5
Pertes.	5
	100

Le pétrole obtenu (33,5 %) a une densité de 0.810 et fait explosion à 21° C.»

«La distillerie de pétrole et fabrique de paraffine de MM

Theiler à Moinesci (Bacau), se sert des pétroles de Moinesci et de Solont, qui donnent les résultats suivants:

45 Pétrole de 2-e qualité, d'une densité variant entre 34° et 60° B, et prenant feu à toute température.
25 Pétrole de 1-ère qualité, d'une densité variant entre 60° et 68° B, et prenant feu à 30° C.
9 Huile et paraffine, d'une densité de 25° B.
5 Goudron.
6 Coke.
12 Pertes.
100

L'huile contenant de la paraffine est redistillée et donne pour résultat:

20 Gaz qui s'ajoute au pétrole précédemment raffiné.
7 Paraffine.
68 Goudron et huiles lourdes.
5 Pertes.
100.

Les résidus constitués par les huiles lourdes et goudrons pourraient encore fournir:

40 % de pétrole explosible à 25°				
20 %	»	»	30° avec une densité de	0.812
5 %	»	»	35° » »	0.812—0.815

Ces sous-produits ne sont pas repris vu le manque d'installation ad-hoc.

Le rendement des pétroles dépend entièrement des systèmes employés, et c'est pourquoi l'on constate des écarts considérables dans les résultats du traitement de pétroles de même provenance entre les diverses usines du pays. Celle qui parmi toutes donne les meilleurs résultats, sous le rapport de la pureté des raffinés, est incontestablement la fabrique de MM. Saillant et Gondosh, à Ploesci.

Tableau comparatif des distillations

PRODUITS DES DISTILLATIONS	PÉTROLE				
	Pensylvanie	Canada	Rangoon (Ind. orient.)	Mer Rouge (Afrique)	Siary (Galicie oc.)
	DEN				
	0,824	0,845	0,885	0,912	0,827
	100 PARTIES				
Huile légère volatile (Benzine)	15,00	20,00	4,01	2,5	8,50
Huile lampante 1-re qualité	47,00 } 67,00	50,00 } 69,00	40,70 } 77,69	30,0 } 87,0	44,85 } 69,07
Huile lampante 2-me qualité	20,00	19,00	36,99	57,0	24,22
Paraffine . . .	—	3,00	6,07	5,2	—
Goudron . . .	12,00	5,00	4,61	3,7	13,25
Cokes et pertes	6,00	2,00	7,62	1,6	9,18
	100,00	99,00	100,00	100,00	100,00

Les pétroles bruts dans leur ordre décroissant d'huiles lampantes donnent pour . . . . . .

1. La Mer Rouge 87,— %
2. La Roumanie 81,88 »
3. Rangoon . . 77,69 »
4. Siary (Galicie) 69,07 «
5. Le Canada 69,00 »
6. La Pensylvanie 67,00 »
7. Boryslaw (Galicie . . . . 65,06 »
8. Bakou . . . 59,00 »
9. La Bukowine 44,00 »

D'où il résulte que les pétroles bruts roumains produisent 13—15 % de pétrole lampant de plus que les américains.

D'où il résulte que les pétroles bruts roumains produisent 13 – 17 % du pétrole lampant de plus que les galiciens

D'où il résulte que les pétroles bruts roumains produisent 23 % de pétrole lampant de plus que les caucasiens

des pétroles de divers pays.

B R U T		D E		OBSERVATIONS
Boryslaw (Galicie or.)	Bukowine	Roumanie	Bakou (Caucase)	
S I T É				
0,042	0,84	0,846	0,865	Au sujet de la paraffine, il faut observer qu'en moyenne, la Bukowine contient : . . . 12,40 %
PRODUISENT				Boryslaw . . . . 11,40 »
9,38	10,00	10,00	8,50	Rangoon . . . . 6,07 »
52,49 } 65,06	25,70 } 44,00	61,28 } 81,88	40,70 } 59,00	La Mer Rouge . 5,20 »
12,57	18,30	20,60	18,30	Bakou . . . . . 5,00 »
11,40	12,40	2,23	5,00	Le Canada . . . 3,00 »
2,48	23,60	—	15,00	La Roumanie . . 2,23 »
11,10	10,00	5,89	12,50	
99,42	100,00	100,00	100,00	

Les pétroles bruts dans leur ordre décroissant d'huiles lampantes de 1-ère qualité, donnent pour:

1. La Roumanie 61,28 %
2. Boryslaw (Galicie) . . 52,49 »
3. Le Canada 50,00 »
4. La Pensylvanie 47,00 »
5. Siary (Galicie) 44,85 »
5. Rangoon . . 40,70 »
7. Bakou. . . . 40,70 »
8. La Mer Rouge 30,00 »
9. La Bukowine 25,70 »

D'où il résulte, en ne tenant pas compte des pétroles moins connus, que les pétroles roumains produisent en huile lampante de 1-ère qualité :

9—16 % de plus que les galiciens
11—14 » » » » » américains
20—24 » » » » » caucasiens

Tableau comparatif de la richesse des pétroles dans divers pays

(Extrait de Engler)

SPÉCIFICATION DES PRODUITS	Pensylvanie	Galicie	Roumanie	Alsace	Bakou
Huiles libres volatiles	10—20	3— 6	4	—	5—10.6
Huiles lampantes	60—75	55—65	60—70	35—40	32—53.5
Résidus	5—10	30—40	25—35	55—60	36—60

Voici spécialement le résultat analytique de 2 exploitations de Bakou, résumé par le même auteur :

	Balakhani-Sabuntschi	Bibieybat
Parties légères volatiles (Benzine, etc.)	5— 6%	10,5%
Huiles lampantes 1-ère qualité	27—33 »	40 »
» » 2-ème »	5— 6 »	13,5 »
Résidus	50—60 »	36 »

Comme on peut s'en convaincre par les tableaux instructifs ci-joints, le pétrole roumain a une supériorité incontestable sur celui d'autres pays.

Etant données, d'une part, la richesse relative de ce pétrole et, d'autre part, la position exceptionnelle qui lui est créée par l'accaparement, dont j'ai parlé plus haut, de toute la production américaine et russe par un de ces coups de spéculation hasardée qui ne prévoient pas tout, un nouveau champ d'expansion lui est largement ouvert.

Cette circonstance heureuse et tout-à-fait inattendue fera-t-elle sortir les capitalistes de leur torpeur et de leur indolence ? Je le souhaite. Malheureusement je suis trop porté à en douter, car j'ai rarement vu un pays rester aussi indifférent à tout ce qui concerne les exploitations pétrolifères.

Tandis que partout en Galicie, dans les cafés, à table d'hôte, dans la rue, dans les réunions publiques, on s'entretient des puits, de leur rendement, des chances d'exploitation qu'ils offrent, etc... et qu'on s'associe par petits groupes pour courir les risques des recherches; à Bucarest, c'est à peine si de temps en temps on entend parler du pétrole des Carpathes, et encore le fait-on comme si ces montagnes se trouvaient aux antipodes.

Les Polonais ne manqueront pas de profiter de cette occasion qui leur est fournie. Ils s'agiteront certainement, s'ils ne l'ont fait déjà, sur cette question d'une élévation de prix inattendue et les Roumains resteront probablement tout aussi passifs qu'avant, comme ci cet hydrocarbure n'existait pas chez eux.

Dieu veuille que quelques capitalistes roumains, soucieux des intérêts économiques de leur pays, prennent cette cause en mains et me donnent un démenti dont je serai tout le premier à me réjouir.

Résultat analytique des pétroles de quelques puits de Moldavie

No. d'ordre	LOCALITÉS District	LOCALITÉS Commune	DÉSIGNATION du PUITS	QUANTITÉ entre 125— Poids en gr.	QUANTITÉ entre 125— Volume en c.c.
1	Bacau	Câmpenĭ (Bahnaseni)	Bogata	524,12	530,54
2	»	Câmpeni	Réservoir commun de plusieurs puits	545,255	684,074
3	»	Solonti	Achimoasa	416,14	450,46
4	»	»	No. 42	430,115	523,242
5	»	Moinesci	Pistea	416,32	447,30
6	»	Comanesci	Floarea	518,83	441,55
7	R.-Sarat	Jitzia	Puits du Dealul Sarei	590,410	739,420
8	»	Bisoca	No. 16	388,00	415,95
9	Buzeu	Fund. Sarati	No. 46	355,260	419,919
10	»	»	Réserv. fabr. «Monteoru»	380,730	455,963
11	»	Tega-Cucul.	Réservoir général	396,44	419,799
12	»	Tega	Idem	465,740	492,173
13	Prahova	Baicoi	No. 1	464,00	485,48
14	»	Matitza	No. 1	376,75	408,14
15	»	Câmpina	No. 1	611,40	670,88
16	»	»	No. 9	426,88	454,88
17	»	»	No. 10	437,14	469,65
18	»	»	No. 11	411,03	440,03
19	»	»	No. 12	407,90	435,22
20	»	»	No. 13	406,70	432,64
21	»	»	No. 14	433,54	462,31
22	»	Pacureti	Obstea mosnenilor	424,60	460,34
23	Dambovitza	Colibași	«Visterie»	408,532	500,694
24	»	»	Réservoir fabr. M. Grigoresco, Tergoviste	453,525	561,162
25	»	Glodeni	«Ghica»	388,892	483,050
26	»	»	d'un wagon venu de la gare de Tergoviste	425,799	529,476
27	«	»	Réservoir alim. fabr. M. Grigoresco, Tergoviste	371,000	458,790
28	»	»	Idem	363,630	375,580
29	»	Ocnița	Idem	316,325	365,406
30	R.-Valcea	Govora	Puits avec eau iodurée (Bains)	632,415	769,121
31	Ilfov	Satu nou	Réservoir de la fabr.	367,02	449,75
	Moyenne			437,239	493,386

et de Valachie, par MM. C. I. Istrati et A. O. Saligny

DISTILLÉE 300° C.		QUANTITÉ DISTILLÉE entre 150—300° C.				OBSERVATIONS
Densité à 15° C.	Température de l'exploit.	Poids en gr.	Volume en c.c.	Densité à 15° C.	Température de l'exploit.	
0,7897	31°	404,28	404,50	0,7989	45°	NB. La quantité en poids relativement à 1 kilogramme » » volume » » 1 litre
0,7971	32°	428,565	531,352	0,8065	52°	
0,8089	35°	342,80	366,23	0,8196	43°	
0,8201	25°	377,620	455,014	0,8299	36°,5	
0,8150	12°	374,65	398,97	0,8223	28°,5	
0,8050	24°,5	436,34	455,93	0,8145	25°	
0,7944	33°	493,910	612,730	0,8220	46°	
0,8034	30°	313,40	331,13	0,8152	39°,5	
0,8460	37°	314,987	368,267	0,8550	46°	
0,8350	20°	352,895	420,337	0,8397	34°	
0,8626	54°	382,02	403,081	0,8680	55°	
0,8456	—°	433,370	454,711	0,8516	47°	
0,8127	25°,5	372,20	384,67	0,8226	25°,5	
0,8090	33°	310,45	329,88	0,8248	46°	
0,8101	37°	519,00	563,17	0,8192	52°	
0,7976	20°	374,01	395,18	0,8248	30°	
0,8150	16°	381,00	404,84	0,8241	29°,5	
0,8158	29°,5	357,69	378,74	0,8248	37°	
0,8164	18°	350,56	369,67	0,8384	30°	
0,8143	28°,5	349,36	366,73	0,8241	32°	
0,8240	28°	367,28	385,94	0,8362	37°	
0,8127	16°	357,30	381,88	0,8281	17°	
0,8160	30°,5	357,852	434,455	0,8236	40°,5	
0,8082	25°	387,000	474,355	0,8160	32°	
0,8051	31°	313,617	385,050	0,8144	37°	
0,8042	30°,5	361,846	373,438	0,8112	36°	
0,8076	29°	323,050	396,463	0,8148	42°	
0,8033	29°	298,790	304,064	0,8118	44°	
0,8697	17°	294,665	337,691	0,8726	30°	
0,8221	38°	565,820	684,951	0,8261	51°	
0,8161	23°	317,68	385,67	0,8237	28°	
0,8161	27°,9	374,541	417,422	0,8254	34°,5	

Ozocérite ou Ozokérite. — L'*ozocérite* (carbure d'hydrogène naturel) paraît avoir été découverte vers le milieu de notre siècle à Slănic, district de Bacau, Moldavie, par M. Meyer, naturaliste allemand et a gardé longtemps le nom de *cire fossile de Moldavie.*

L'ozocérite est dichroïque: verdâtre par réflexion, jaunâtre par transmission. Elle est quelquefois d'une coloration presque noirâtre. Sa densité varie d'un échantillon à l'autre, mais est généralement voisine de 0.95. Il en est de même pour sa fusibilité qui est variable; M. Magnus a trouvé 82° pour un échantillon et M. Schvoetter 62° pour un autre. Le point d'ébullition varie aussi.

Ce corps paraît n'être autre chose qu'un mélange de divers carbures d'hydrogène très condensés, de la série des carbures du pétrole.

Son odeur rappelle en effet celle des pétroles lourds. M. Malaguti l'a dédoublé par l'alcool bouillant en deux corps; l'un soluble dans ce liquide et fusible à 75°, l'autre insoluble et fusible à 90°. D'après M. Johnston, l'ozocérite renfermerait quatre principes différents mélangés en proportions variables dans les divers échantillons. Soumise à la distillation, elle se détruit en donnant:

Gaz	10.34
Matière huileuse	74.01
Matière solide cristalline	12.55
Résidu charbonneux.	3.10
	100.00

On l'a trouvée depuis en divers endroits, mais je ne connais que trois localités en Europe se livrant à l'extraction de l'ozocérite logée dans les fractures du Miocène et qui possèdent cette substance en quantité exploitable : Truscawitz, Starunia et Boryslaw, à la base des Carpathes galiciennes. Année moyenne, la production de 2.000 puits y ouverts, sur une surface de 300 hectares, est de 6.000.000 de florins autrichiens, à raison du prix moyen de 50 à 52 florins les 100 kilogrammes.

Je n'ai jamais pu la constater qu'à l'état de traces dans quelques gîtes roumains où on la rencontre quelquefois en poches

isolées. Elle est constamment accompagnée de pétrole, mais le précède toujours. Cependant, à Solonți (Moldavie), au N. de Slănic, il y a deux puits dont on extrait par semaine environ 800 kgs de cette matière qui est raffinée dans l'usine de Moinesci et qui est vendue à raison de 2 f. 50 le kg. de paraffine jaune et de 3 f. le kg. de paraffine blanche.

La consistance moyenne de l'ozocérite est celle d'une argile grasse; elle est plastique, mais elle n'est pas égale partout, car dans un même gisement elle peut atteindre la fluidité du miel ou de la mélasse, tout comme la fermeté du gypse, mais toujours à cassure adhésive et flexible.

Le degré de plasticité lui est donné par la proportion de pétrole qui y est mélangé. Quand ce pétrole est associé avec des gaz d'acide sulfhydrique, il communnique une odeur très désagréable à l'ozocérite qu'on appelle alors *stinckwachs* (cire puante)

Toujours logée dans les fractures de toutes dimensions. entrecoupée dans tous les sens, en communication avec les pétroles riches en paraffine, l'ozocérite, qui est le résultat du dessèchement partiel de ce pétrole, chemine parfois sous la pression du terrain qui se déplace à cause des nombreux vides occasionnés par exploitation.

Lors d'une de mes visites d'étude du curieux gisement de Boryslaw, je pus faire une constatation de la mobilité des terrains attaqués et des conséquences qu'elle peut avoir.

Un des innombrables exploitants avait été obligé d'arrêter le fonçage de son puits, n'ayant plus le moyen de payer ses ouvriers. Désespéré, il attendait les résultats de démarches faites pour réaliser l'emprunt d'une faible somme qu'il se voyait refuser partout, quand on vint lui annoncer que le toit de la baraque abritant son *schacht* se soulevait et qu'on le voyait monter de plus en plus. Il courut sur les lieux du miracle et, entouré de nombreux curieux, il put contempler la fortune qui lui arrivait sous la forme d'une colonne ascendante d'ozocérite, du diamètre de son puits, un peu plus d' 1 ^{m} 20. Il tira 180.000 florins de cet aimable minéral venu tout seul et remercia les amis sourds de la veille qui s'empressaient de lui apporter les sommes qu'il avait tant sollicitées.

On confond parfois en Roumanie l'ozocérite avec le bitume du pétrole qui est un dessèchement complet de celui-ci et qui a une certaine parenté avec elle par sa teneur, mais renferme infiniment moins de paraffine.

L'ozocérite peut contenir jusqu'à 60 % de paraffine. Aussitôt sortie au jour, on fait le triage et les gangues, quel que soit leur degré d'imprégnation, sont jetées pêle-mêle avec elle dans de grandes chaudières à moitié pleines d'eau en ébullition. Toutes les parties terreuses tombent au fond et l'ozocérite surnage. On n'a plus qu'à la faire couler dans des moules, des parois desquels elle se détache par retrait en pains de 50 kilogrammes, puis elle est expédiée aux raffineries, qui la traitent à la benzine et par une série d'opérations à la vapeur, aux acides, etc.

On est arrivé à imiter si parfaitement la cire d'abeilles avec l'ozocérite sous le rapport de la couleur et du parfum, qu'une grande quantité de ce produit est écoulée sous ce nom. Cette fraude est exercée sur une telle échelle, qu'il y a eu en France des procès intentés aux contrefacteurs. Naturellement, les chimistes ont été appelés à se prononcer et ils n'ont pu établir aucune différence entre les deux produits qui, non seulement présentent le même aspect, mais ont les mêmes emplois usuels. La Russie principalement absorbe l'ozocérite raffinée à Boryslaw et qui est transformée en cierges pour le culte orthodoxe qui cependant prescrit la cire vierge d'abeilles.

Bitumes.—Les *bitumes*, de densité très variables, proviennent aussi bien de la décomposition de matières organiques, végétales ou animales, que du pétrole. On les trouve aux bords des gisements anthracifères, carbonifères et lignitifères.

Le type du bitume provenant de la décomposition de végétaux est le *canel-coal* (boghead) d'Ecosse, très recherché pour la production du gaz.

Où il démontre surtout son origine purement éruptive et où il abonde le plus, c'est dans les parties disloquées des couches profondes remuées par les phénomènes volcaniques, comme on le voit en Auvergne, dans l'île de la Trinité, dans la Mer Morte, dans les Alleghanys, etc...

Dès l'antiquité la plus reculée, le bitume était employé dans

l'art des constructions. Les Chaldéens s'en servirent pour cimenter les édifices et les Egyptiens pour embaumer leurs morts.

Quand le bitume imprégne les couches de calcaire au point d'y être intimement incorporé et d'y faire l'office de corps agglutinant, on désigne ce composé sous le nom d'*asphalte*. On sait qu'il mollit par la chaleur et qu'il devient solide en se refroidissant. On a mis à profit cette malléabilité en l'utilisant par un mélange de sable et de fin gravier pour en revêtir les trottoirs et les rues des grandes villes; en envelopper les conduites d'eau; en faire des toitures; combattre l'humidité des habitations; empêcher, grâce à son élasticité, les vibrations des édifices élevés sur certains sols et enfin pour une foule d'autres usages.

Rarement isolé, le bitume est absorbé par des roches perméables, grès, marnes, argiles et surtout sables qu'il cimente et dont on l'extrait par distillation ou tout simplement en le soumettant à l'ébullition de l'eau.

La distillation du pétrole laisse toujours dans ses résidus une forte proportion de bitume, sous forme de matière irréductible.

En Roumanie, comme dans tous les districts pétrolifères connus, des couches ou amas de bitume précèdent fréquemment les fissures d'émission de l'hydrocarbure liquide dont il est un des indices, car il en représente le dernier terme qui est la solidification, par disparition, des parties essentielles les plus fluides.

On peut se rendre compte de sa formation par ce qui se passe aux abords des puits de pétrole depuis longtemps abandonnés. Là le sol est saturé du pétrole répandu à la surface, et bientôt celui-ci perd sa fluidité primitive, par la volatilisation des huiles, puis fait place à un corps solide dont la malléabilité finit par disparaître sous l'action combinée du soleil et de l'air.

Souvent on le trouve très compacte, presque sans mélange, assez dur et assez condensé pour se briser en éclats conchoïdaux avec un aspect pareil à celui des anthracites ternes. Il

contient de la paraffine et des huiles lourdes qu'on pourrait prendre par distillation, mais, en général, on le considère comme une matière inutile.

La consommation, année moyenne, du bitume ou de l'asphalte, s'élève à près de deux millions de tonnes qui valent entre 7 et 12 francs sur place, suivant leur qualité.

La France et l'Angleterre consomment à elles seules presque toute cette quantité et il me semble que si l'on pouvait arriver en Roumanie à livrer à bas prix le bitume dans ses ports, qu'il constituerait un des articles miniers d'exportation.

CHLORURÉS

Sel gemme.— Le chlorure de sodium (Na Cl) ou *sel gemme* lorsqu'il est absolument pur, est blanc translucide; il cristallise en cubes réguliers, sa cassure est lamelleuse et il présente trois clivages rectangulaires égaux.

Le sel est un véritable métal dont il serait trop long de décrire les caractères. Contenant 25 % de sodium et 35.05 de chlore, il forme un composé chimique dont les propriétés particulières et les éléments diffèrent entre eux du tout au tout et qui, isolés, sont tellement dissemblables, qu'il serait impossible de les reconnaître une fois combinés. Il se présente en dépôts ou amas dans les formations sédimentaires souvent par couches ou bancs intercalés dans des argiles intermédiaires. Sa composition varie beaucoup, car on y rencontre du sulfate de chaux qui atteint dans certains gisements jusqu'à 10 % de sa masse, du peroxyde de fer, des matières bitumineuses, du sulfate de soude, etc. etc. Le brôme, l'iode et la potasse sont rares. Cependant le gisement de Strassfürt, près de Magdebourg, offre l'association de divers chlorures, tels que le chlorure de potassium ou sylvine (KCl), le chlorure double de potassium et de magnésium (KCl + 2MgCl), le chlorure double de calcium et de magnésium ou tachydrite

($Ca\,Cl + 2\,Mg\,Cl + 12\,HO$), la Strassfürdite ou sel double de borate de soude et de chlorure de magnésium.

Des usines importantes traitent les produits de ce précieux dépôt.

Tous les gisements connus de sel gemme proviennent de l'évaporation des eaux marines et les mers actuelles communiquant avec l'Océan contiennent une moyenne de $3.50^0/_0$ de sels divers où domine le chlorure de sodium, ce qui permet de les exploiter sur les côtes favorables à leur cristallisation par évaporation naturelle dans des réservoirs creusés dans le sol et isolés par des levées de boue ou des écluses.

Le sel s'est formé à toutes les époques, à partir du moment où les mers ont paru à la surface du globe; le tableau suivant vient confirmer leur ordre chronologique et démontre leurs dépôts successifs.

Quaternaires et actuels		Sel des steppes des Kirghises; Arabie; Shotts d'Algérie; Amérique du Sud; bords de la Mer Morte; lacs salés de Roumanie et de Hongrie; Nord de la Caspienne; fonds des lacs salés et saturés.
Tertiaires	*Pliocène*	Steppes des Kirghises; Amas bordant la Mer Morte; Arabie.
	Miocène	Cardona (Catalogne); Wieliczka et Bochnia (Pologne); gisements nombreux de Valachie et de Moldavie; Bukowine; Galicie; Hongrie; Asie-Mineure; Arménie; Rimini (Italie); Louisiane, etc...
	Eocène	Hongrie; Roumanie; Dax, Urt, Villefranque, Salies de Béarn (France);
Crétacés	*Supérieurs*	Algérie; Westphalie.
	Inférieurs	—
Jurassiques (Lias)		Rodenberg; Bex (canton de Vaud).

Trias	*Marnes irisées*	Varangéville, Dombasle etc. Meurthe et Moselle (France); Hall (Tyrol); Hallein et Bergtholsgaden, près Salzbourg, Vic-Dieuze.
	Muschelkalk	Cours supérieur du Necker et du Kocher (Wurtemberg); Ernsthall et Statternheim (Thuringe) ; Sarralbe, Haras (Lorraine).
	Grès bigarrés	Hanovre ; Brunswick ; Angleterre.
Dyas (*Grès rouges ou Grès vosgiens*)		Gera, Arten (Thuringe); Strassfürt, Halle, Speremberg ; Steppes Kirghises, sur le fleuve Ilek.
Carbonifères		New-River (Virginie septentrionale) ; Durham, Bristol (Angleterre).
Dévoniens		—
Siluriens		Virginie septentrionale; Salina et Syracuse (Etat de New-York); Saginaw (Michigan).

L'uniformité presque régulière de la composition du sel gemme de toutes les époques, démontre que les eaux marines, aux dépens desquelles il s'est formé, n'ont guère varié quant aux sels qu'elles ont toujours tenus en dissolution et que les mers anciennes, comme celles de nos jours, n'ont cessé de les véhiculer et de les restituer dans des conditions pareilles.

Cependant, des combinaisons résultant du contact dans les milieux où le sel était déposé ont déterminé des réactions accidentelles indépendantes en certains gîtes, comme à Strassfürt, où une foule de dérivés du chlorure de sodium se sont produits.

Suivant les circonstances spéciales à chaque mer, on trouve leurs eaux plus ou moins chargées. La variation de la salure dépend de la dimension des bassins, de l'évaporation, du tribut plus ou moins considérable d'eau amenée par les fleuves et par les pluies.

Plus une mer est fermée, moins elle reçoit d'eau douce, et plus elle concentre les sels qu'elle contient. La dilution augmente au contraire quand l'opposé a lieu.

Il est intéressant de connaître la composition des eaux de la mer pour se rendre compte de celle du sel gemme, des terrains qui l'avoisinent et des sources qui les traversent.

Les tableaux suivants donnent le poids, la densité et la composition des sels contenus dans quelques mers. Ces chiffres résultent des dernières observations faites par divers savants.

On a trouvé pour 1.000 grammes d'eau, dans :

	Grammes de		mat. solides
la Mer Caspienne	6.30	à	—
» » Noire.	17.60	»	—
» » Baltique	17.70	»	—
» » du Nord.	30.—	»	35
l'Océan Pacifique.	32.—	»	35
» Atlantique	35.—	»	36
la Méditerranée.	37.—	»	38
la Mer Rouge	43.—	»	45
» » Morte.	270.—	»	280
le Lac Salé de l'Utah	330.—	»	—

Je donne aussi quelques exemples de la densité qui est également très-variable et qui dépend surtout du plus ou moins d'éloignement de la côte où l'on recueille l'eau de mer.

Les chiffres suivants ne doivent donc être acceptés que comme une moyenne pour :

l'Océan Pacifique	1.026
» Atlantique	1.027
la Méditerranée (entre Gibraltar & Malte)	1.028
» (» Malte & Alexandrie) . . .	1.029
la Mer Rouge.	1.039
» Noire	1.013
» Caspienne	1.005
» Morte.	1.099

Composition des eaux de mer par 1.000 grammes d'eau

NATURE DES SUBSTANCES CONTENUES DANS L'EAU	Mer Méditeranée	Manche	Océan Atlantique	Mer du Nord	Mer Noire	Mer d'Azof
Auteurs des analyses	Usiglio	Figuier	Murray	Backs	Gobel	Gobel
	grammes	grammes	grammes	grammes	grammes	grammes
Chlorure de sodium	29.424	25.704	25.180	23.580	14.019	9.658
» » potassium	0.505	0.094	—	1.010	0.189	0.128
» » magnésium	3.219	2.905	2.940	2.770	1.304	0.887
» » calcium	6.080	—	—	—	—	—
Brômure » sodium	0.556	0.103	—	—	—	—
» » magnésium	—	0.030	—	—	0.005	—
Sulfate » magnésie	2.477	2.462	1.750	1.990	1.470	0.764
» » chaux	1.357	1.210	1.600	1.110	0.105	0.288
» » soude	—	—	0.270	—	—	—
Carbonate de chaux	0.114	0.132	—	—	0.365	0.022
» » magnésie	—	—	—	—	0.209	0.129
Oxyde de fer	0.003	—	—	—	—	—
Silicate de soude	—	0.017	—	—	—	—
Total	43.735	32.657	31.140	30.460	17.666	11.879

La production totale du monde entier pendant les dix dernières années a été, tant pour les sels marins que pour les sels gemmes, de 8.200.000 tonnes anuellement. La France a participé dans cette production pour 310.000 tonnes de sel gemme brute ou raffiné et 430.000 tonnes de sel marin brut, ensemble 740.000 tonnes, d'une valeur de 25.744.000 francs, non compris l'impôt. [1])

En 1893, la production du sel en France, a été pour les 36 concessions de mines, de 328.000 tonnes et pour les 20.000 hectares de marais salants, de 584.000 tonnes.

Ce sont les marais salants de la Méditerranée qui ont produit la plus grande quantité, soit: 320.000 tonnes.

Le département de la Meurthe et Moselle est le principal centre de production des sels gemmes et raffinés, à lui seul il a fourni 235.000 tonnes, dont 105.000 bruts et 130.000 raffinés.

Quant à l'Algérie, sa production a été de 19.000 tonnes de sel brut ou lavé, extrait des mines, de sources ou des lacs salés.

* * *

La Roumanie est si favorisée sous le rapport de ses dépôts salifères qu'elle pourrait alimenter l'Europe pendant bien des siècles sans les épuiser. Ces dépôts commencent au Nord de la Moldavie à Suceava, et s'étendent le long de la chaîne des Carpathes jusque dans le Gorjiu. Révélés par des sources salées, par la présence de la salicorne verte ou rouge, suivant la saison, et surtout par le gisement lui-même mis à découvert par des dénudations, ils ont certes dû être exploités par les anciens et principalement les Romains, mais leur exploitation régulière ne semble guère remonter au-delà de 1836 ou 1837.

Les fossiles caractéristiques, tels que les Cérites, les Cypris, les Buccins, les Turritelles, Pleurotomes, etc., ainsi que des

---

[1]) Voir pour plus amples détails: *La vérité sur les salines*, par M. A. de Richard, Imp^e Collin, à Nancy, 1870.

restes de poissons et de plantes telles que le Ficus Fraxinus, désignent l'époque de la formation des gisements de Ocnele-Mari, de Doftana et de Slănic, aux divers âges du Miocène et même antérieurs.

La rencontre de débris de végétaux fossilisés ou bituminisés de tout volume et de feuilles ayant gardé leur chlorophile, incorporés dans le sel de quelques gisements, viennent bien à l'appui de ma théorie sur sa formation contemporaine à celle des lignites. J'ai observé les mêmes faits à Wieliczka et Bochnia, près de Cracovie, en Galicie.

L'amas de Têrgu-Ocna est plus ancien et paraît, comme celui qu'on voit entre Bîsceni et Lopâtari (Buzeu), avoir été déposé dans les dernières couches de l'Eocène, car il est en contact avec des argiles grises où j'ai recueilli des Nummilites. La période de formation a donc embrassé pour le moins en Roumanie la série des deux premiers âges du tertiaire.

Le toit des gisements est couvert par une argile salifère d'épaisseurs variables qui supporte d'autres argiles, des marnes et du sable, finissant par le sol labourable. Leur épaisseur réunie est de 12 à 40 mètres. L'épaisseur du sel proprement dit peut s'estimer de 250 à 350^{m}. Cette puissance des amas de sel gemme qui n'est recoupée par aucune couche d'argile, prouve qu'ils se sont déposés dans les bassins profonds pendant une longue période de calme et sans que des rapports alluviaux soient venus les troubler ou les interrompre, comme on le constate dans les gisements de même nature et plus anciens, où le sel est divisé par des bancs intermédiaires d'argile.

Aux environs de Rîmnic-Sarat, on voit une montagne de sel gemme qui, dans la netteté de sa cristallisation, reflète au soleil toutes les nuances du prisme, donnant les effets de l'arc-en-ciel par ses irisations.

Une montagne du même genre existe près de Cardona (Catalogne) et elle est une des principales curiosités d'Espagne. Le bloc de sel, au-dessus du sol, dépasse 150^{m} de hauteur sur une étendue de plus de 4 kilomètres. C'est le sel gemme le plus pur connu. Il est tellement transparent qu'on en fait une foule d'objets de fantaisie paraissant de verre ou de cris-

tal, et même des lentilles grossissantes. L'Arabie possède également des amas semblables rejetés au-dessus des terrains par les convulsions souterraines, et les dénudations ne sont peut-être pas étrangères à leur apparition, car ce qu'il y a de remarquable, c'est que la pluie n'a presque pas d'action sur eux quand ils ont un haut degré de pureté et qu'ils ne contiennent pos de chlorure de magnésium et de sulfate de magnésie, sels très-hygrométriques. Tous ces gisements appartiennent au tertiaire, comme ceux de Roumanie.

Des dislocations postérieures à la formation du sel gemme se voient à Doftana, où plusieurs fissures divisant la masse, sont remplies d'argile. Cet apport adventif ne peut laisser de doute sur les brisures occasionnées par des convulsions souterraines. Là le sel est aussi dépourvu d'impuretés que celui de Cardona, car comme en cet endroit, on y fait une foule d'objets.

L'ancienne exploitation de Slănic était descendue jusqu'à près de 200 mètres, mais elle fut abandonnée par suite des éboulements et de l'envahissement de l'eau. La nouvelle exploitation procède avec plus d'art au moyen de puits et de larges galeries.

Le sel est exploité dans quatre localités, mais c'est à Slănic qu'on fait l'extraction la plus importante.

On emploie aux extractions les condamnés aux travaux forcés à temps ou à perpétuité, conjointement avec des ouvriers libres des localités voisines qui jouissent de l'exemption de toute redevance ou contribution envers le fisc. On n'admet ni femmes ni enfants dans l'exploitation.

Maintes fois, des criminels expiant au fond des galeries souterraines des actes de brigandage ou des assassinats, se sont mutinés et ont dû être ramenés à la raison par la force armée. Bien des condamnés se sont évadés, et comme la peine de mort n'existe pas en Roumanie, ils se sont livrés de nouveau à leurs entreprises coupables.

Année moyenne, la Roumanie produit 50.000.000 kgs, dont environ 5.000.000 sont exportés pour la Serbie et 15.000.000 pour la Bulgarie. Le sel gemme se vend, broyé, 90 f. la tonne

aux salines et 110 f. aux dépôts, pour la consommation intérieure. Celui livré à l'exportation varie de 40 à 47 fr. la tonne dans les divers ports du Danube.

On jette les tas de matières impures provenant de l'abattage, dans les rivières les plus proches.

Les galeries et puits délaissés sont remplis d'eau saturée qu'on pourrait utiliser par l'évaporation à l'air libre et obtenir de la sorte un sel de cuisine, à belles trémies cubiques, inconnu ici.

Si on adoptait ce système, il y aurait une économie sérieuse unie à un produit plus pur, plus apprécié du consommateur. On pourrait, en ce cas, se servir de filets d'eau douce pour couper les bancs et celle-ci, dans son action chimique et physique à la fois, se saturant, on n'aurait plus qu'à l'élever pour reprendre le sel par la disparition du liquide.

L'exploitation du sel gemme par voie humide, c'est-à-dire le détachement de blocs au moyen de rainures opérées par la seule action de l'eau, n'aurait pas les inconvénients ni les dangers qu'elle a offerts à Varangeville et Dieuze, où le plus fort banc de sel n'a que 14^m de puissance. On sait en effet que des glissements sur les argiles salifères ont amené des effondrements qui ont failli compromettre ces deux établissements. En Roumanie, la sécurité ne cesserait d'exister, parce que ses amas sont d'un seul tenant, sans intercalation de dépôts sédimentaires. Ce système, appliqué ici, donnerait de très-grandes économies car on éviterait à la fois l'emploi d'outils d'une usure rapide et les dépenses de matières explosibles, d'un maniement toujours dangereux.

L'évaporation de l'été serait rapide, et pendant l'hiver on n'aurait qu'à enlever la glace du dessus des bassins pour obtenir par la concentration une accumulation de chlorure de sodium aussi beau que celui de l'été. Ce dernier système est employé dans les régions septentrionales où le soleil n'a pas assez de force pour opérer la soustraction de l'eau.

Le sel à l'usage de l'agriculture est dénaturé comme en France et en Autriche.

Généralement, les amas de Roumanie sont d'un aspect grisâtre, mais souvent il y a des veines remplies d'un sel exempt

de matières étrangères. C'est l'effet d'une recristallisation lente, opérée par des infiltrations dissolvant les parois, qui a rempli les cassures dont j'ai donné ci-dessus les causes. On l'extrait à part pour en faire le sel de luxe ou de table. C'est à Slănic que cette particularité se rencontre le plus souvent.

La teinte grise est due à la présence du sulfate de chaux et à des sels déliquescents. Le broyage lui donne de la blancheur, mais il est très hygrométrique.

Le préjugé populaire fait croire que le sel de Roumanie est plus salé que celui d'autres pays, surtout que le sel ignigène. Cela est uniquement dû aux sels amers qui l'accompagnent et qui rendent sa saveur plus forte. Le chlorure de sodium absolument pur est sapide, sans aucune amertume et ne devient jamais humide.

Les analyses officielles faites surtout sur des échantillons, choisis comme il est d'usage, ne sont pas d'accord avec l'aspect du sel entrant dans la consommation générale, car elles accusent les dosages suivants en chlorure de sodium.

Ocnele-Mari	Doftana	Slănic	Têrgu-Ocna
99 à 95 %	99 à 97 %	99 à 97 %	99 à 97 %

S'il en était réellement ainsi, on ne verrait pas chez les débitants les sels grisâtres s'humidifiant lorsque l'atmosphère est chargée de vapeurs aqueuses.

On conçoit que dans une grande exploitation on ne puisse pas toujours faire des triages soignés et à l'abri de tout reproche. Si j'avais un conseil à donner, je préconiserais la fabrication aérienne, peu coûteuse et qui donnerait un sel de qnalité absolument supérieure et dont on peut concevoir la simplicité par ce qui se passe dans les marais salants.

Dérivés du sel.— Il paraît incroyable qu'on n'ait pas songé à retirer du sel les produits chimiques que la Roumanie est obligée d'acheter à l'étranger. Les revenus des Monopoles du Sel et des Tabacs sont cependant assez élevés pour pouvoir consacrer quelques centaines de mille francs à la transformation industrielle du chlorure de sodium, car les revenus des sels s'èlevent à 3.000.000 de francs net, sinon plus.

Pour prouver ce que peut en pareille occurrence une forte

initiative, je me permets de relater un fait qui m'est personnel. En 1866, j'achevais mes opérations de sondage de recherches de sel à Dombasle (Meurthe et Moselle) où je demeurais à cette époque, et je faisais les plans de la saline future, quand deux étrangers, des Belges, vinrent me voir. Le but de leur visite était de s'informer si une entente pourrait s'établir entre ma Société et eux, à l'effet de traiter nos sels par une méthode de fabrication nouvelle de soude. On ne connaissait pas encore MM. Solvay frères qui, bien accueillis, s'établirent à Dombasle dont la population doubla en quelques années et où des maisons et des cités ouvrières surgirent comme par enchantement et leur nom rayonna bientôt sur toute l'Europe. Ils ne tardèrent pas à être assez riches pour supporter, sans gêne, des indemnités énormes à payer pour le repeuplement de la Meurthe dont ils avaient fait disparaître tout le poisson par suite de la rupture de bassins qui répandirent dans la rivière de l'acide chlorydrique dont les effets se firent sentir jusqu'à Frouard, à plus de 30 kilomètres.

Balard, parmi le grand nombre de ses applications heureuses, est parvenu à extraire de l'eau de mer le sulfate de soude avec lequel on prépare la soude factice et les sels de potasse. Cette découverte a rendu des services inappréciables aux arts industriels. MM. Solway ont préféré traiter directement le sel ou chlorure de sodium par le bicarbonate d'ammoniaque pour former un carbonate d'ammoniaque et un bicarbonate de soude dont le prix de revient atteint à peine 200 f. la tonne, ce qui offre incontestablement, sur le procédé Balard, des avantages considérables.

En admettant que l'Etat ne veuille pas lui-même se livrer à la transformation du sel par une de ces deux méthodes, ne serait-il pas de son intérêt, étant donnée l'inépuisabilité de la matière première, de soutenir l'industrie privée en lui cédant le sel au prix de revient ?

Comme on le voit, le sel ne sert pas uniquement à l'alimentation, mais à de nombreux usages industriels.

Traité par l'acide sulfurique (V. *Pyrites*), il donne du gaz chlorhydrique et du sulfate de soude.

L'acide chlorhydrique gazeux, dissout dans l'eau, produit l'acide muriatique, l'esprit de sel, l'acide hydrochlorique et, finalement, l'acide chlorhydrique.

Pour obtenir ces résultats, il suffit d'y ajouter du bioxyde de manganèse.

Je m'abstiens de décrire les appareils nécessaires à ces opérations qui donnent aussi du chlorure de chaux, du cabornate de soude, etc. etc.

C'est Leblanc, chimiste français, qui le premier a appliqué les installations donnant ces résultats et qui ont été bien perfectionnées depuis.

En résumé, le sel est la matière première qui alimente la fabrication de l'acide chlorhydrique et du chlore si indispensables à l'industrie du blanchissage et, d'un autre côté, toutes les fabrications où entrent le sodium et ses composés: sulfate de soude, carbonate de soude, savon, verres, etc.

Il est certain, que si la Roumanie qui a sous la main tout ce qui lui est nécessaire pour ce genre de fabrication, essayait de s'y livrer, qu'elle exporterait au lieu d'importer les produits qu'on en obtient.

Description des roches.

Le sol sur lequel se développe la vie organique a reçu le nom de *croûte* ou d'*écorce terrestre*. Un examen superficiel ne saurait donner qu'une faible idée des diverses conditions et circonstances dans lesquelles cette dernière s'est solidifiée. L'épaisseur de cette croûte représente à peine la 400e partie de la distance de la surface au centre.

Les associations naturelles des corps inorganiques connus sous le nom de minéraux, leur manière d'être dans l'écorce terrestre, l'étendue et les limites de dépôts qu'ils constituent, les relations de ces derniers entre eux, les phénomènes dont ils sont ou ont été le théâtre, etc... forment la série des faits qu'il est nécessaire de connaître au point de vue de leur utilité dans l'agriculture, l'industrie et les arts.

Considérés dans leurs rapports avec la constitution du sol,

les minéraux proprement dits, sur environ 200 espèces distinctes connues, entrent comme matériaux essentiels dans la composition de la croûte du globe pour une proportion de 20 à 30 espèces au plus. Les autres se rencontrent disséminés en petite quanitité dans les parois de certaines fentes, de géodes, de cavités, de filons, etc., comme il est dit aux minéraux métallifères.

On donne le nom de *roches* aux minéraux ou associations de minéraux qui se trouvent, en masses connues, assez considérables pour qu'on puisse les regarder comme principes constituants du globe, quels que soient leur dureté, leur nature et l'état dans lequel elles se présentent. Un *minéral* diffère d'une roche en ce que les matières qui le composent ne sont qu'en petite quantité et n'ont aucune influence sur la nature ou la forme extérieure du sol. Il est toujours le résultat de la combinaison en proportions définies de plusieurs éléments, tandis que la roche est le mélange en proportions indéfinies de plusieurs espèces.

Pour étudier la manière d'être des roches dans la nature, il existe deux méthodes: la méthode minéralogique et la méthode géognostique, mais je me bornerai à la première afin de rester dans le cadre que je me suis proposé.

Les roches sont dites *simples* ou *homogènes* lorsqu'elles ne présentent qu'une seule substance minérale ayant tous les caractères qui peuvent la faire distinguer comme espèces; cependant il arrive assez fréquemment que cette substance est un mélange de parties extrêmement ténues, confondues ensemble et n'offrant point les caractères positifs d'un minéral connu (houille, marne, schiste). Ces dernières roches sont désignées sous le nom *d'alogènes*.

Elles sont dites *composées* ou *hétérogènes* quand elles sont formées de la réunion visible de plusieurs minéraux également reconnaissables. La chaux carbonatée, par exemple, est une roche simple dans laquelle il n'entre que du calcaire et de l'acide carbonique. Le granite est une roche composée, parce qu'il est le produit d'un mélange plus ou moins intime de cristaux très distincts de feldspath, de quartz et de mica.

Les roches composées ont été divisées en roches de *cristallisation* et en roches *d'agrégation*.

Dans la composition d'une roche hétérogène, on distingue les parties *constituantes* ou *essentielles*, les parties *accessoires* et *accidentelles*. Dans le granite, le feldspath et le quartz sont des composants essentiels, le mica est accessoire, le grenat, l'épidote et la tourmaline sont accidentels. Si un des principes constituants l'emporte sur les autres en quantité notable dans une roche composée, celle-ci tire son nom de l'élément prédominant. Ainsi, une roche est dite *feldspathique*, *quartzeuse*, *micacée*, *talqueuse*, etc. selon que le feldspath, le quartz, le mica ou le talc dominent.

Le caractère particulier qu'offrent la pâte d'une roche, la grosseur et l'aspect de ses parties composantes, est désigné par le nom de *texture*. Elle sera homogène ou hétérogène : *compacte*, comme dans certains calcaires ; *grenue*, lorsqu'elle semblera formée de grains juxtaposés sans ciment (granite); *empâtée*, lorsqu'une pâte homogène enveloppera des cristaux ou des fragments (porphyre, poudding); *cellulaire*, lorsque la pâte sera remplie de cavités (meulière, lave poreuse); *saccharoïde*, lorsque ses lamelles présenteront l'aspect du sucre cristallisé (marbre de Carrare); *globuliforme* ou *oolithique*, lorsqu'elle offrira comme une réunion de petits œufs de poissons (calcaire oolithique); *lamellaire*, lorsque ce sont de petites lamelles cristallines (marbre de Paros).

Les caractères présentés par le mode de cohésion des roches sont les suivants: elles sont dites *solides*, quand leurs parties élémentaires sont fortement liées entre elles (porphyres); *friables* quand leurs éléments se désagrègent facilement, soit par le choc, soit par l'action atmosphérique, comme cela a lieu pour beaucoup de grès et de granites ; *tenaces* quand leur cassure est difficile à opérer, c'est-à-dire que leurs parties sont plus fortement liées que si elles étaient solides, comme dans la serpentine et, enfin, *aigres*, quand elles se cassent aisément, le quartzite, par exemple.

La façon dont la *cassure* d'une roche a lieu fournit des caractères importants permettant de la reconnaître aisément.

Lorsque les parties sont solidement liées par une pâte (porphyres), la cassure est *unie*, *raboteuse*, comme dans les granites; *grenue* quand la roche est plus ou moins friable, comme dans certains grès; *conchoïdale*, quand elle est convexe d'un côté et concave de l'autre (calcaires à texture compacte); d'autres fois elle est *lisse, écailleuse, cireuse*, *droite, conique.*

La *dureté* d'une roche dépend des éléments qui la composent. Ainsi elle est très-dure, dure, médiocrement dure, tendre, fragile, friable. Elle peut être très-dure et avoir peu de ténacité, car cette dernière ne dépend point de la dureté.

L'arrangement des parties composantes d'une roche en constitue la *structure.*

Comme on le voit, cette définition ne saurait être appliquée aux espèces minérales, puisque dans celles-ci la structure est déterminée par l'arrangement des molécules. Il est à remarquer aussi que la différence principale entre la texture et la structure d'une roche, est que les fragments les plus ténus caractérisent la texture et qu'il faut des fragments d'un certain volume pour bien apprécier la structure.

Une structure est dite *sphéroïdale* quand les roches sont composées de parties disposées en sphéroïdes (variolites, diorite orbiculaire); *fragmentaire,* quand elles se divisent en fragments anguleux dans diverses directions (trapps); *entrelacée,* quand elles sont composées de deux substances, dont l'une en petites veines et l'autre en petites masses qui s'engrènent les unes dans les autres et qui sont liées par un ciment (ophicalces, ophiolithes). On la dit *feuilletée,* quand les roches offrent l'aspect d'une réunion de feuillets (schiste ardoisier). Elle est *arénacée,* quand elles doivent leur existence à des fragments de roches préexistantes, gros ou petits, réunis le plus ordinairement par un ciment (conglomérats); quand les grains sont très-fins, la roche prend le nom de *grès*, s'ils sont gros on l'appelle *poudding* ou *brèche,* poudding quand les fragments sont des galets arrondis, brèche si ceux-ci sont anguleux ; on l'appelle *amigdaloïde,* quand les roches offrent de petits rognons de substances diverses empâtés dans une masse minérale de nature également variable. Parmi ces roches, les unes sont à rognons

ou noyaux contemporains, de même nature que la pâte, adhérant fortement à cette dernière; leur intérieur est compacte ou cristallisé (granite et porphyre orbiculaires de Corse). Les autres sont à noyaux un peu postérieurs ou douteux; leur forme est aplatie, parfois irrégulière ; leur structure à l'intérieur est cristalline, rarement rayonnée, non concentrique ; on n'observe pas de cavités et ils adhèrent peu à la pâte. Les dernières sont à noyaux postérieurs à la pâte ; celle-ci est compacte, quelquefois saccharoïde; les noyaux ne montrent aucune tendance à cristalliser extérieurement, ils sont sphéroïdaux ou ellipsoïdes, formés de couches concentriques plus ou moins distinctes; ce sont souvent des géodes d'agate, dont l'intérieur est tapissé de cristaux d'améthyste. Les poudings se rapprochent des roches amygdaloïdes, mais ils en diffèrent par leurs noyaux arrondis qui ne sont jamais ni lamelleux, ni cristallins, ni rayonnés, ni formés de couches concentriques. Enfin, elle peut être *prismatique* et se montre dans beaucoup de roches d'origine ignée (basaltes, trapp, diorites) et dans des roches de sédiment, comme les marnes et souvent les gypses.

Les matiéres composant la croûte minérale se présentent sous des formes diverses et qu'on peut subdiviser en : *masses stratifiées* et en *masses non stratifiées.*

L'étude stratigraphique est une des plus indispensables pour connaître une contrée et se rendre compte des superpositions des couches à explorer ou à exploiter.

On entend par stratification, la division d'une masse minérale, en couches plus ou moins épaisses, par des fissures ou joints parallèles, étendus, peu distants, et qui sont le résultat, tantôt du mode de formation, tantôt de la nature de la roche. Les couches *(strata)* sont des masses minérales plus ou moins considérables qui ont deux faces sensiblement parallèles, dont l'étendue en longueur et en largeur serait indéfinie si elles n'étaient bornées accidentellement par les escarpements, les flancs des vallées et des bassins dans lesquels se sont déposées les matières qui les constituent. Elles sont horizontales, inclinées, planes, contournées ou repliées en zigzag et sont presque toujours le résultat de dépôts sédimentaires.

On doit considérer dans la détermination d'une masse minérale: 1° la direction des couches; 2° leur inclinaison; 3° leur épaisseur; 4° les variations dans leur allure, c'est-à-dire dans leur direction, leur inclinaison et leur épaisseur.

La *direction* d'une couche est le sens dans lequel se dirige une ligne horizontale tracée dans le plan de cette couche. *L'inclinaison* d'une ou plusieurs couches est l'angle que celles-ci forment avec l'horizon. Cette inclinaison varie depuis la ligne horizontale jusqu'à la verticale.

Les lignes de direction et d'inclinaison se coupent toujours à angle droit ; ainsi lorsqu'une couche plonge de l'E. à l'O., elle se dirige du N. au S.

L'épaisseur d'une couche, d'une masse ou d'un système de couches est désignée par le mot *puissance;* elle se prend perpendiculairement aux joints de stratification de la masse dont on veut connaître la puissance. Cette épaisseur n'a rien de bien déterminé; ainsi il arrive fréquemment que, dans un espace donné, elle présente une augmentation et une diminution considérables. Ces variations en direction, en inclinaison et en épaisseur forment les diverses circonstances de *l'allure* des couches ou strates.

Les couches sont subdivisées en assises ou lits distincts par des variations de couleur, de texture ou de composition, et dont les plans de séparation sont parallèles à ceux de la couche elle-même.

Les dénominations *bancs* et *lits* sont ordinairement employées dans le même sens que celui de couche; néanmoins ils en diffèrent en ce que le mot banc s'applique à des couches meubles. Ainsi on dit une montagne composée de couches calcaires, renfermant quelques lits d'argile.

On nomme plans de joint les surfaces d'une couche et joints de stratification les espaces vides qui les séparent.

Une fente accidentelle qui traverse une couche dans son épaisseur, et quelquefois une masse composée de plusieurs couches, s'appelle *fissure.*

Lorsqu'elle offre, sur une grande étendue, une largeur et une profondeur considérables, elle prend le nom de *faille.* (V. *Filons*).

Si des couches puissantes alternent avec d'autres beaucoup plus minces, on appelle celles-ci des couches *subordonnées.*

Une stratification est dite *concordante* quand des couches de différentes formations sont inclinées dans le même sens et suivant le même angle, et *discordante* lorsqu'une série est placée au-dessus d'une autre, de telle sorte que les plans de la série supérieure reposent sur les tranches de la série inférieure. Dans ce cas, il est évident qu'entre la production des deux suites de strates une certaine période a dû s'écouler et que, durant cet intervalle, la série inférieure ayant été dérangée, par suite de quelque choc violent, de son gisement primitif, s'est inclinée ou est devenue verticale, d'horizontale qu'elle était primitivement.

On ne connaît pas encore bien la cause de la stratification des roches et des diverses circonstances qu'elle présente. En examinant la coupe de certains terrains, on reconnaît aisément que les couches ou strates sont le résultat de dépôts qui se sont formés successivement, qu'il s'est écoulé un certain intervalle de temps entre chacun d'eux, que l'un était déjà plus ou moins consolidé lorsque l'autre s'est déposé, et que les joints qui séparent ces diverses couches devaient être bien distincts. Mais, dans d'autres circonstances, il n'est plus possible de considérer les couches comme des dépôts successifs, ni leurs joints comme l'effet d'un laps de temps écoulé entre leur formation. Cette division paraît dépendre principalement de la nature de la roche, et non de la manière dont celle-ci a pu être formée ou déposée.

On désigne par *superposition* les rapports de position existant entre les divers terrains ou entre les roches différentes qui entrent dans la composition d'un même terrain. C'est de ce mode d'épreuve qu'on déduit principalement la détermination de l'âge relatif des divers dépôts sédimentaires. Dans une série de couches horizontales, c'est le lit supérieur qui est le plus récent de tous, et le plus ancien est celui qui sert de base aux autres.

On a comparé cette disposition de couches à une pile de livres d'histoire entassés successivement les uns sur les autres

à mesure que chaque auteur consignait les annales de son temps, et placés de telle sorte, que le dernier écrit se trouve immédiatement au-dessus de celui qui renferme le récit des événements de l'époque précédente. Il serait facile de connaître cet ordre de superposition si la terre s'était successivement enveloppée de couches concentriques non interrompues et si chacune de celles-ci recouvrait en tous points celle qui l'a précédée. Mais il n'en est pas ainsi, comme chacun le sait ; l'enveloppe minérale ne se divise pas en feuillets dont le nombre soit égal sur tous les points. Elle se compose plutôt de lambeaux de formes irrégulières, de nature et d'origine différentes, placés à côté ou au-dessus les uns des autres, de sorte que les anciens dépôts, n'ayant jamais été recouverts par d'autres dans certaines de leurs parties, ou ayant été dénudés après coup, peuvent, aussi bien que les dépôts les plus modernes, paraître à la surface du sol. Cependant on s'aperçoit, en étudiant attentivement la manière d'être des couches, leur mode de formation et la disposition de leurs éléments constitutifs, que leur superposition est soumise à des lois dont l'application est la même, à quelque endroit de la terre qu'on se place. Ainsi, le terrain qui dans une localité en recouvre un autre, ne pourra jamais se trouver au-dessus de lui. Nulle part on ne rencontrera le terrain secondaire superposé au tertiaire. L'arrangement de ces diverses masses minérales est disposé de telle sorte que si l'on voit une roche, on peut présumer avec certitude qu'elle est accompagnée, suivie ou précédée de roches offrant des caractères propres à la distinguer d'une autre.

Les masses non stratifiées sont abondamment répandues sur la surface du globe et présentent une épaisseur considérable. Elles se trouvent mêlées avec presque toutes les roches stratifiées et ont tous les caractères de roches projetées de bas en haut du sein de la terre. Ce sont les roches *éruptives*.

On entend par *amas* les dépôts de matières qui ne s'étendent pas indéfiniment comme les couches, mais qui, au contraire, sont limités en tous sens ou en grande partie par des matières environnantes. Ils sont assez fréquemment situés dans

l'épaisseur même d'une couche ou intercalés entre deux couches horizontales. Leur volume est très variable. On les rencontre sous la forme de boudins, d'œufs, de lentilles, de nappes, de bateaux, de poches. Il en est qui atteignent des proportions incommensurables, jusqu'à des milliards de mètres cubes.

Lorsqu'ils attteignent de très-faibles dimensions, on les désigne sous le nom de: blocs, rognons, nids, cailloux, noyaux, fragments anguleux et grains On appelle *blocs,* des portions de roches d'un volume supérieur à une tête d'homme, à forme anguleuse ou arrondie. On les rencontre sur le sol ou dans des masses d'une nature ou d'une texture différentes. Ce mot est aussi employé pour désigner des parties cohérentes, formées à la manière des amas et qui se trouvent dans des masses meubles; c'est ainsi que l'on dit ordinairement des blocs de grès enfouis dans le sable, plutôt que des amas de grès.

On entend par *rognons,* les fragments de roches cohérentes qui diffèrent des blocs par des dimensions moindres et se trouvent ordinairement intercalés dans des masses plus considérables. Leurs formes sont en général arrondies ou réniformes.

Les amas de matières meubles et friables, de forme irrégulière, peu volumineux, qui sont empâtés çà et là dans l'intérieur des couches, portent le nom de *nids.*

On entend par *caillou,* un fragment de rocher généralement arrondi par les eaux et qui se trouve soit à la surface du sol, soit dans des dépôts meubles.

On désigne sous le nom de *noyaux,* les masses sphéroïdales encore plus petites que les rognons, servant assez souvent de centre à certaines matières qui se sont modelées autour d'eux. Cohérents, ils forment une partie essentielle des roches à texture poudingiforme et amygdaloïde.

Les *fragments anguleux* sont tous les fragments qui n'ont pas les formes arrondies qui caractérisent les rognons, les cailloux et les noyaux et qui ne sont pas assez volumineux pour être appelés blocs. Cette espèce de fragments entre comme élément principal dans la composition des roches bréchiformes.

Le nom de *grains* s'applique à de petites portions de substan-

ces minérales dont le volume dépasse rarement celui d'un pois.

Les formes *cristallines* tiennent à certaines propriétés inhérentes à la plupart des corps, en vertu desquelles leurs molécules tendent à se réunir sous une forme géométrique dans des circonstances données. La *cristallisation* constitue une des branches les plus importantes de la minéralogie, science que doit posséder celui qui veut étudier avec fruit la géologie.

De même que dans la série des êtres organisés, la différence entre les animaux et les végétaux n'est tranchée nettement qu'autant qu'on fait abstraction des êtres qui se trouvent vers les points de contact de ces deux règnes, de même, en géologie, une roche ne se distingue d'une autre qu'autant qu'elles ne se touchent pas dans la série naturelle.

Le passage des unes aux autres se fait par des nuances presque insensibles. Tantôt il est dû à des modifications dans la nature et le nombre des parties qui composent la roche; tantôt il est le produit de l'altération d'une ou plusieurs de ces parties; d'autres fois, enfin, un changement de texture en est la cause.

Dans le premier cas, par exemple, le granite qui se compose de quartz, de feldspath et de mica, passe à la *protogyne* à mesure que le mica est remplacé par le talc; lorsque le mica fait place à l'amphibole, la roche prend le nom de *syénite*; si le granite perd son mica sans que cette substance y soit remplacée, il devient une *pegmatite.*

Dans le second cas, si le mica dn granite s'altère et prend l'aspect du talc, il est difficile de décider si la roche est encore un granite, ou si elle est devenue une protogyne; dans le troisième cas enfin, la texture grenue du granite passe à la texture compacte pour former le porphyre.

Minéraux métallifères et minéralisateurs

Leur âge et leur mode de formation. — Comme l'attention publique est particulièrement éveillée sur les gîtes métallifères complètement négligés jusqu'à ce jour, je crois devoir m'étendre

quelque peu sur les conditions spéciales dans lesquelles on les trouve ordinairement.

Des remaniements, postérieurs aux formations, ont seuls donné lieu aux dépôts sédimentaires en couches de la part de quelques minéraux métallifères dont le gîte natal est toujours dans les filons. Il s'en suit que les minerais sont logés dans des fissures ou dans des réseaux de fractures de roches de diverses époques, particulièrement dans leur contact avec des masses éruptives telles que la serpentine, le trapp, le porphyre, le granite, la syénite, la pegmatite, le trachyte, etc.

Ces fractures ont deux origines distinctes. Les unes sont l'effet du retrait par refroidissement ou contraction par rapprochement molléculaire des premières couches déposées et même des roches ignées encore à l'état pâteux dans leurs parties inférieures. On peut se faire une idée de ce fait par ce que nous voyons dans les laves des volcans en activité qui se gercent en tous sens par leur contact avec l'air, alors que le dessous continue à être en fusion, en dégageant des gaz de diverses substances minérales qui se cristallisent ou se fixent dans les fissures. On remarquera que les ouvertures diminuent, en ce cas, en profondeur.

Les autres sont dues à des perturbations plus grandes de la pellicule terrestre et elles peuvent embrasser un ensemble de couches de plusieurs âges différents. Ce sont les soulèvements et les affaissements survenus à toutes époques qui en sont la cause.

Tout soulèvement quelconque est toujours suivi d'un affaissement plus ou moins grand, d'où il résulte que les couches disloquées et séparées tendent à se rapprocher par un effet de descente, ce qui permet d'expliquer que les fissures au lieu de diminuer, comme dans le premier cas, tendent à s'élargir en profondeur. Cependant aucune règle fixe ne peut être établie à cet égard, de nombreux étranglements venant rompre la continuité régulière d'une cassure.

Plus une couche est ancienne, plus elle est fracturée. En admettant, par exemple, que pour chacune des 118 couches typiques de l'ensemble des 13 formations ou 32 étages re-

présentés dans le tableau de l'écorce terrestre ci-annexé, il n'y ait eu qu'un mouvement ascensionnel occasionnant une série de fractures, il y en aurait 118 pour la plus ancienne et une pour la plus récente.

Le mode de distribution des substances métalliques réparties dans la partie solidifiée du globe terrestre, et plus particulièrement les masses de minerais désignées sous le nom de filons ou de veines fournissant à l'homme les métaux utiles, sont un sujet de haute importance pratique pour le mineur, de même qu'ils le sont théoriquement pour le géologue.

Les relations des gîtes métallifères avec les roches éruptives sont tellement caractéristiques qu'on peut les classer d'après les périodes d'âges, selon les apparences de ces roches.

Les minerais de la *période granitique* sont: l'oxyde d'étain, le wolfram, le molybdène sulfuré, l'oxyde de titane. Quand ces minerais sont en filons, ils sont constamment recoupés par d'autres filons d'une période moins ancienne, celle des *porphyres* et qui contient le cuivre pyriteux, la galène (plomb), la blende (zinc), les sulfures d'argent, le cinabre (mercure).

A la période porphyrique a succédé une autre ère d'émissions métallifères reliées aux manifestations métalliques. C'est l'époque ou la période des terrains volcaniques qui a donné le cobalt, le nickel, les minerais d'arsenic, qui forment des groupements avec la galène, la blende, les minerais d'or et d'argent, le fer oligiste.

Les minerais forment donc une succession d'apparitions dépendant de l'âge des roches éruptives auxquelles ils appartiennent et qui ont facilité par leurs fractures les émanations des substances infra-telluriques.

La série des minerais peut se suivre dans un ordre géognostique depuis les oxydes d'étain, — les plus anciens de tous — des terrains granitiques, jusqu'aux productions métallifères des volcans en activité, en suivant parallèlement les roches éruptives constituées elles-mêmes par les groupements des amphiboles, des pyroxènes et des minéraux talqueux. Il en résulte que les associations de ces divers minéraux lithoïdes offrent, dans leurs constitutions propres, des différences assez notables

pour qu'il soit possible d'établir la modification progressive de leurs caractères minéralogiques ainsi que leur chronologie géognostique, et il en est de même pour les minerais qui se rapportent aux dites roches.

Les granites européens contiennent beaucoup de minerais de toutes sortes, mais ils y sont très-disséminés en veinules cristallines, plutôt qu'en gîtes puissants et de grande production. L'oxyde d'étain, le wolfram, le mispickel et la tantalite sont les seules substances métallifères qui fassent exception à ce principe. Les granites américains contiennent des gîtes importants de cuivre et d'argent. Les périodes *porphyriques, volcaniques* et *trappéennes* sont, par excellence, celles des productions métallifères, et les relations entre elles sont tellement intimes, qu'on a de tout temps désigné ces roches, surtout le porphyre, sous le nom de porphyre métallifère. Les circonstances qui lient les filons à ces roches ont toujours vivement attiré l'attention des véritables mineurs.

Partout on voit des exemples nombreux d'une foule de minerais remplissant la pâte porphyrique ou trappéenne, surtout le cuivre natif, le métal sulfuré, le mispickel, le fer chromé. Les filons, les gîtes de *contact* et les amas de minerais de toute nature se montrent dans tous les districts métallifères en relation avec ces produits éruptifs: au Hartz, en Saxe, en Toscane, en Algérie, en Espagne, en Bohême, etc. etc.

Le fer oxydulé et le fer oligiste se rencontrent dans les roches volcaniques, les porphyres et les roches trappéennes où il se présente sous un aspect cristallin. Les porphyres ont souvent des relations très-directes avec les minerais de fer et ils forment des amas considérables dans les roches métamorphiques immédiatement en contact. Ces observations ont fait désigner les fers qui ne sont pas compris dans les phénomènes sédimentaires, sous le nom de *fers de montagne.*

Le fer oxydulé, le fer oligiste, le fer spathique, les hématites fibreuses et concrétionnées ne gisent que dans les contrées accidentées et se rattachent sûrement aux phénomènes d'éruption et de soulèvement. Ils ont entraîné à leur suite d'autres minerais, surtout les pyrites cuivreuses, argentifères, etc.

La conclusion des études faites sur la connexion des roches éruptives d'âges différents avec les minerais, permet d'admettre le principe de continuité de ceux-ci en profondeur, sans qu'on puisse toutefois faire de cette généralité chimique, une règle absolue.

Toutes les variations des minerais, tous les accidents interrompant les couches des régions connues, peuvent se présenter en suivant les filons, mais c'est seulement avec la conviction acquise par la connaissance de l'origine des minerais, que l'on peut imprimer aux travaux souterrains une direction logique sans laquelle il ne peut y avoir d'exploitation durable.

Filons.

Ami Boué, dans son *Guide du géologue voyageur,* a résumé presque tout ce qui a été écrit sur les filons. Voici ce qu'il dit:

Les filons sont des fentes remplies qui coupent en tous sens les couches ou les masses minérales ; ils prennent le nom de réseaux *(Stockwerk),* lorsqu'ils sont réunis en grand nombre. Quelquefois les filons prennent la forme trompeuse de couches, surtout lorsqu'on ne peut suivre leur cours que sur un petit espace.

Les filons sont un accident particulier à certaines contrées et à certaines roches. Ils sont remplis, le plus souvent, de matières étrangères à la masse qui les renferme, et souvent une gangue enveloppe leurs minéraux ou minerais. Dans le même filon, la composition varie suivant la profondeur. Quelquefois la même association de minéraux et de minerais se retrouve dans des filons de contrées éloignées.

Remplissage des filons. — Les filons ayant été originairement des fentes, il est tout naturel d'y rencontrer des débris de roches dont l'abondance suit la progression en grandeur des filons. Ces débris forment, avec les gangues, diverses brèches. Lorsqu'ils sont remplis de *roches agrégées* (sable, cailloux, grès, etc.), ce sont des fentes comblées de haut en bas.

D'autres filons, formés de divers minéraux, sont dus à des *infiltrations aqueuses* de haut en bas, ou à des dépôts produits par le passage, de bas en haut, de vapeurs aqueuses chargées de diverses matières, telles que la silice, etc., et souvent acidifiées par l'acide carbonique, l'acide sulfureux, l'acide hydrochlorique, l'acide borique, l'acide fluorique, arsénieux, molybdénique, etc., d'où la production de plusieurs *filons siliceux* et *calcédoniques* qui ne sont que de grandes plaques d'agates.

Une autre classe comprend les *filons métallifères,* qui se sont rem-

plis petit à petit par divers procédés. Ce sont des dépôts de matières métalliques sublimées; de vapeurs acides; d'infiltrations aqueuses de haut en bas et des dépôts produits par la décomposition chimique de substances déjà formées. Les deux derniers dépôts constituent, en général, les parties supérieures des filons.

Ainsi, la chaux carbonatée de beaucoup de filons et plusieurs espèces de petits filons à substances fibreuses sont des infiltrations, tandis qu'une quantité de composés des parties supérieures de filons ne sont que le résultat de la décomposition récente de quelques minéraux, au moyen de la présence de certains corps dissous par l'eau, qui ont favorisé le jeu des attractions électro-chimiques.

D'une autre part, il y a dans les filons une formation plus ancienne d'autres substances qui sont bien aussi le produit de la destruction de certains minéraux, opérée de la même manière; mais au lieu d'eau froide, c'étaient probablement des vapeurs aqueuses, chaudes et imprégnées de divers acides, qui ont excité ce déplacement des molécules. C'est ce qui a produit beaucoup de pseudomorphoses, dont l'origine pour quelques unes reste encore un problème.

On comprend aussi pourquoi, dans les filons métallifères, la position de ces derniers accidents, comme celle de beaucoup de minéraux, est telle que leur dépôt n'a pu avoir lieu quelquefois que par une cause venue de bas en haut et d'autres fois, par une substance arrivée en sens contraire au moyen d'un véhicule quelconque.

Structure.—Les filons sont des masses sans disposition régulière, ou bien à retraits divers pseudo-réguliers. Ailleurs, ce sont des matières bréchiformes, ou des assemblages de plaques ou lits disposés parallèlement aux murs des fentes. Quelquefois il y a concordance remarquable entre la succession des lits placés contre le mur et contre le toit des filons et le milieu n'est que la réunion de deux masses semblables. Dans ce cas, il est évident que le vide s'est comblé à peu près également des deux côtés. Naturellement, plus les matières ont eu de place pour cristalliser, plus leurs formes ont été régulières et *vice-versâ*. C'est ce qui a produit toutes ces *druses* des filons.

Direction. — Les filons d'un pays ont des directions constantes, et s'il y a des entrecroisements de filons, ou des filons de plusieurs âges, des directions opposées ou différentes les caractérisent souvent, de manière qu'on trouve à en former plusieurs groupes. Leur direction coïncide quelquefois avec celle de certaines vallées d'écartement, en sorte qu'on peut regarder les deux accidents comme des fendillements contemporains.

Inclinaison. — L'inclinaison des filons est très-variable, soit dans le même lieu, soit dans diverses fentes semblables. Quelquefois ces dernières décrivent de véritables zigzags ou des ondulations. Les incli-

naisons fortes sont plus fréquentes que celles qui approchent de l'horizontalité parfaite.

Puissance.—La puissance des filons n'a rien de fixe, mais les observations à cet égard sont intéressantes à faire sur le même filon. On observe quelquefois, surtout dans les filons métallifères, que les fentes se rétrécissent ou sont moins remplies de minerais, dans telle ou telle roche, que dans telle ou telle autre. Cela se voit, par exemple, dans les filons plombifères du Derbyshire, au Hartz, en Norvége. C'est surtout un effet de l'attraction de cristallisation produite par des forces électro-chimiques. A cet effet, il faudraìt analyser comparativement les roches où les filons sont étroits et larges.

Etendue. — L'étendue des filons est une particularité qu'on ne peut guère observer, car lors même qu'ils ont l'air de se terminer, ils continuent souvent sous la forme d'une fente imperceptible. La terminaison des filons en véritable coin ou en petites veinules, n'a été vue que dans des petits accidents de ce genre et elle a lieu aussi souvent de bas en haut, que de haut en bas.

Profondeur. — La profondeur des filons est un autre sujet, et sur lequel les mineurs ont divagué et divaguent encore; c'est une détermination le plus souvent hors de la portée de l'observateur.

Entrecroisement des filons. —L'entrecroisement des filons est un accident plein d'intérêt, parce qu'il donne le moyen de déterminer l'âge de formation de diverses fentes. Or, cet accident est accompagné souvent d'abaissements et d'altérations de parties de filons et ceux-ci sont déjetés en petit ou en grand d'une manière curieuse. Çà et là des filons cessent tout-à-fait après avoir été ainsi traversés. Ces intersections sont produites par les filons métallifères entre eux, aussi bien que par des filons lithoïdes de trapp, de porphyre, etc., avec les filons à métaux.

Les mineurs ont cherché à établir des lois sur les entrecroisements des filons. Certaines déductions dépendant des lois de la physique peuvent être, dans ce cas, d'une application générale; quant aux autres, tendant à procurer des indications pour la recherche des parties métallifères, elles ne peuvent servir que dans des localités déterminées. De là vient aussi que beaucoup de mineurs diffèrent d'opinion à ce sujet.

Rapports des filons avec les roches traversées.—Les filons sont unis étroitement aux roches qui les contiennent, soit par des systèmes de petites veinules, soit par la fusion ou le mélange des matières du filon avec ses épontes. Ailleurs il arrive qu'entre les *salbandes* et les épontes il y ait des matières argiloïdes ou d'infiltration.

Les roches immédiatement en contact avec les filons ou ses épontes présentent souvent une apparence différente du reste de leur masse. Elles sont décolorées, décomposées ou endurcies, pyriteuses ou métallifères. Dans les filons à salbandes garnies d'argile, les infiltrations peuvent occasionner ces altérations, tandis que dans d'autres cas, ce sont

des effets de la chaleur, des opérations électro-chimiques, des sublimations et des gaz acides qui ont donné lieu au remplissage de fentes. C'est ce qui produit, en terme de mineurs, des filons ou des *épontes pourries*.

Ainsi que pour les sources minérales, le contact de deux dépôts et surtout de roches massives et stratifiées, est le point où il y a le plus de filons. L'exploitation du Huelgoat en est un exemple.

Quant aux filons métallifères en particulier, on les a considérés jusqu'ici beaucoup plus sous le point de vue de l'exploitation, que sous celui de la géologie. Ainsi on a dit qu'un *filon se terminait par en haut*, *par en bas* ou *latéralement*, quand il ne s'est plus trouvé assez riche pour être exploité avec profit, tandis que souvent il pouvait se trouver en liaison par une gangue stérile, ou même simplement par une fente imperceptible, avec d'autres vides remplis. De même dans un district métallifère, on ne s'est guère occupé que de tracer les filons exploitables et on a tout au plus remarqué les *filons stériles* qui les coupaient. Cependant, d'après le plan ainsi dressé des filons d'un district, on a cru pouvoir en conclure géologiquement que les filons y suivaient tel ou tel arrangement, tandis qu'en tenant compte de tous les autres filons réellement ou seulement en apparence stériles et des fentes principales, on serait arrivé probablement à reconnaître un tout autre ordre de choses.

Le mineur regardant comme *filon métallifère tout ce qui est exploitable*, a étendu cette dénomination aux épontes imprégnées de minerais. Ainsi s'est répandue l'idée qu'il y avait des filons d'une puissance extraordinaire, tandis qu'ils sont la plupart extrêmement minces et n'ont que quelques centimètres, quelques mètres. Les renflements des filons sont surtout dans ce dernier cas et ils s'expliquent en partie par la disparition de masses brisées qui ont été extrêmement corrodées par les vapeurs acides. Les mines de Schemnitz, en Hongrie, ont été citées en particulier comme offrant des filons puissants, tandis que les fentes métallifères des porphyres sont, au contraire, étroites ou même imperceptibles, comme celles du calcaire magnésien de Bleiberg, en Carinthie, etc.

Enfin, combien de fois le géologue et le mineur n'ont-ils pas été occupés à disputer sur l'existence ou la non-existence en filons de tel ou tel gîte de minerais, parce que l'un ne croyait y voir que des métaux placés dans de petis filons contemporains de la roche métallifère, tandis que l'autre trouvait dans la grandeur et l'étendue de certaines grandes branches d'un réseau de petits filons, les caractères ordinaires assignés aux filons. Le fait est que tous les deux avaient raison, parce que les petits filons représentent en petit tous les accidents d'un faisceau de grands filons. La grandeur relative de ces deux sortes de fentes remplies est seule la source de la différence qu'on établit géologiquement entre elles.

Dans la plupart des traités de géologie on trouve que certains filons métallifères ont présenté des *pétrifications* soit animales, soit végétales.

Il est naturel qu'un dépôt de minerais au milieu d'un calcaire ou d'un schiste coquillier puisse contenir des fragments de ces roches à fossiles, ou même simplement des pétrifications arrachées à ces masses ont pu tomber çà et là dans les fentes pendant leur formation ou leur remplissage. Ce cas paraît se présenter dans le Hartz et le Derbyshire. M. Nansouti prétend avoir vu des gryphées arquées dans un filon de galène du gneiss, à Farmoy, près de Saumur. M. Pattinson a décrit un morceau d'un tronc d'arbre qui était dans un filon du sol intermédiaire d'Angleterre; ce dernier provenait des roches charbonneuses adjacentes dans lesquelles existe encore le reste de ce tronc.

D'un autre côté, toutes les citations de fossiles dans des filons au milieu de roches non coquillières, paraissent fausses et ce cas ne se présente jamais dans ceux du gneiss, des porphyres et des syénites, etc., quand ils ne sont pas couverts de sédiments marins. La mer n'a déposé nulle part et n'a pu déposer les dépouilles des êtres marins dans les filons métallifères. De Born et Fichtel racontent avoir vu des madrépores et des bivalves dans les filons ou les déblais de filons de Schemnitz et de Transylvanie. Comme depuis lors personne n'en a jamais revu de traces, il est extrêmement probable qu'il y a eu erreur de détermination pour les coquillages ou pour la roche qui les empâtait, ou bien ces fossiles ont pu être transportés accidentellement dans les déblais des mines. Le voisinage de l'agglomérat trachytique fortement réagrégé et quelquefois coquillier a pu être aussi une source d'erreur.

Des *bois bitumineux,* et même, dans le mont Iberg, au Hartz, des graines de plantes ont été trouvées dans des filons ; mais ces dernières n'existent que dans la partie tout-à-fait supérieure de filons ferrifères, peut-être de l'âge du grès vert, tandis que des bois bitumineux ont été rencontrés dans des filons de tuf trappéen, soit dans l'Erzgebirge, à Ioachimsthal, soit sur les bords du Rhin, près des filons plombifères de Löwemberg et de ceux de cuivre, à Rheinbreitbach et F'irneberg. On sait positivement que ces fentes ont été quelquefols remplies de haut en bas.

Quant aux *cailloux roulés* cités daus certains filons, il faudrait savoir exactement dans quel genre de filons et à quelle hauteur on les a trouvés. La méfiance qu'inspirent de pareils rapports augmente quand on songe qu'ils datent tous de l'époque où la théorie wernérienne des filons était en vigueur. D'ailleurs, les filons métallifères présentent souvent du quartz si singulièrement fendillé, qu'il a l'air de sable et de cailloux. Si ce quartz provient de roches voisines, on conçoit qu'il s'offre sous cette forme, soit parce qu'il l'avait originairement, soit parce qu'il a pu l'acquérir dans les fentes mêmes, au milieu de ces sublimations métalliques. Les indications données par de Born, pour la Hongrie, méritent confirmation. D'ailleurs, comme ces galets ne sont jamais abondants, on ne peut pas comprendre comment une fente produite sous l'eau, ne

se fût pas remplie plus vite de sable et de galets, que de sublimations et de dépôts demandant un assez long espace de temps pour leur formation.

Il est bien entendu qu'il ne faut pas nier pour cela l'existence de fentes remplies de poudingues, de grès et de cailloux; certes, il y a dans le terrain houiller et ailleurs, de nombreux exemples qui prouvent évidemment que des débris sont venus combler de haut en bas des fentes ouvertes; mais le point sur lequel il convient d'insister, c'est que les filons métallifères en général ont été remplis de bas en haut, de manière que ces fentes ne viennent même pas toutes jusqu'à la surface du sol. Certains dépôts de fer hydraté, de cuivre carbonaté, de manganèse et de galène, paraissent seuls faire exception à cette règle et dépendre de déplacements électro-chimiques. D'une autre part, tout le monde est convenu maintenant de reconnaître dans les filons métallifères des produits de divers genres et de différentes époques, tout en admettant que la dissémination de l'or dans les porphyres métallifères et dans la serpentine, le cuivre dans cette dernière roche, le platine dans la syénite, les réseaux d'étain et de fer oligiste dans le granite, sont des accidents simplement de sublimations contemporaines à la formation de ces roches.

Dans l'application de la théorie plutonique ainsi modifiée, on a été embarrassé pour expliquer la formation des réseaux métallifères ou des petits filons; de là l'idée absurde de la contemporanéité de formation des roches et des filons, qui néanmoins traversent quelquefois plusieurs dépôt différents. Cependant une petite fente communiquant avec l'intérieur de la terre devait suffire pour remplir par sublimation une roche de nids métallifères ou pour l'imprégner d'un acide qui, corrodant la roche, y préparait les vides tapissés plus tard de minerais sublimés. Les parties les plus profondes de la fente peuvent ne présenter que peu ou point de métaux, tandis qu'ils se seront accumulés dans les portions supérieures puisque les endroits les moins réchauffés ont dû être les plus propices au dépôt des matières sublimées. Une grande fente pourra être presque stérile, et l'on trouvera la majeure partie des minerais déposés dans des fentes secondaires coupant la première sous divers angles, ou même ils peuvent ne s'être formés que dans les épontes de ces dernières, comme à Bleiberg, en Carinthie.

Cette manière d'envisager l'opération du remplissage peut aussi expliquer les têtes ferrifères de certains filons, les grandes masses d'itabirite (roche composée de quartz et de fer oligiste) au Brésil, la variété de métaux à différentes profondeurs dans les mêmes filons, l'appauvrissement de certains filons, à mesure qu'on s'avance dans la terre ou la disparition totale des minerais, à une certaine profondeur. La dispersion des pépites d'or et de platine provenant seulement de la destruction des têtes des filons paraît ainsi débrouillée; les surfaces des rochers travaillés par les agents souterrains, auront reçu non-seulement plus de métaux,

mais encore, comme il a été dit, elles auront été plus fendillées et rendues plus aptes aux causes ordinaires de décomposition. On peut même, aller jusqu'à supposer que quelques unes de ces sublimations ont conservé assez de chaleur pour ne se faire que très près de la surface du sol.

On a parlé souvent de *l'amincissement* et de *l'appauvrissement des filons métallifères dans les roches trappéennes* du Derbyshire; ce fait, s'il était bien constaté, semble facile à expliquer, vu la différence des roches traversées et corrodées. Du reste, il est faux que ses trapps coupent toujours les filons métalliffères, ces derniers ne sont entièrement interrompus que par des filons pierreux de date plus récente, mais les premières roches formées avant les fentes métallifères en sont traversées comme les autres masses.

Les vapeurs acides ont joué un grand rôle dans le remplissage des filons métallifères, c'est ce qui est prouvé par leurs métaux acidifiés, par une partie des déplacements des minéraux et leur remplacement par d'autres, par la surface corrodée de certains minerais et de certaines roches et par l'état des roches au milieu et à côté des filons. C'est ce dernier accident qui est le plus frappant et qui pourtant a été le moins compris, quoi qu'il soit reconnu que la richesse des roches voisines des filons soit en rapport avec l'altération plus ou moins complète de ces épontes et l'étendue de cette prétendue décomposition. Des porphyres réduits à un état argileux et colorés de jaune, de brun, de rouge ou de violet, des granites réduits en matière stéatiteuse, des gneiss décolorés ou changés en argiles, etc., sont une faible partie des changements dus au travail souterrain des émanations gazeuses acides. Prendre dans tous ces cas et dans d'autres semblables, le mot de décomposition dans son acception vulgaire, serait aussi absurde que de ne voir dans la domite décolorée et travaillée du mont Sarcoui, qu'une décomposition du trachyte du Mont Dore.

Tous les grands dépôts métallifères en filons ou en nids sont dans le voisinage d'éruptions granitiques, syénitiques, serpentineuses, porphyriques ou trappéennes. De plus, on observe quelquefois que les roches ignées accompagnent les filons métallifères. Ainsi le porphyre quartzifère est associé à ceux de Freiberg, de Ioachimsthal et de Cornouailles. Le plomb, le cobalt et le mercure sélénitifère du Hartz, sont dans les filons ferrifères au milieu d'un schiste rouge en contact avec des dômes de diorite. A Ioachimsthal M. Meyer prétend que les filons de galène et d'argent manquent quand il n'y a pas de porphyre et que les minerais augmentent au contraire près du porphyre, qui contient lui-même du plomb sulfuré argentifère. Il y a donc tout lieu de croire avec MM. Heim, de Buch et de Humboldt, que les petits filets et les filons de mercure, de galène, de calamine, etc., dans les grès, les marnes ou les calcaires secondaires dépendent de masses porphyriques ou trappéennes voisines ou en partie cachées.

Comme dans les volcans, les produits varient d'une localité à l'autre, de même *certaines roches ignées paraissent concomittantes de certains dépôts métallifères.* Ainsi le cuivre est surtout près des syénites, des diorites ou des serpentines, ou même au milieu de ces dernières roches (Etats-Unis). L'or et le tellure sont l'appendice des porphyres amphiboliques, tandis que l'or et le platine se trouvent dans les serpentines ou dans les schistes cristallins qui sont dans leur voisinage. L'étain, l'argent et le mercure sont l'apanage des terrains à porphyre quartzifère et à granite; la galène, la calamine paraissent liées aux éruptions trappéennes et pyroxéniques, le fer oxydulé aux roches amphiboliques, le fer à certains trapps, le fer oligiste aux talcschistes, etc.

De plus *l'association des métaux dans un même pays* et la nature particulière de leur gangue, sont encore deux points très dignes d'observation. Ainsi l'étain et l'argent ne se groupent guère ensemble, tandis qu'on voit dans beaucoup d'endroits l'étain avec le cuivre, le plomb avec le zinc (Alpes), l'or avec le tellure et le bismuth, l'or, le platine et le fer (Brésil, Oural), le cuivre et le fer oxydé avec la galène et la blende, etc.

Dans certains pays, les *gangues des filons* sont surtout composées de quartz et de chaux carbonatée, çà et là magnésifère, quelquefois le sulfate de baryte s'y associe. Ailleurs, il y beaucoup de fluor, comme dans toute l'Angleterre, tandis qu'il a fallu des circonstances particulières pour que les vapeurs, les eaux minérales et les sublimations acides aient pu produire des arragonites et surtout le carbonate de baryte et de strontiane, ainsi que certains minerais, comme les muriates, les arséniates et les molybdates.

Les filons métallifères traversent des pays entiers en formant des traînées de plusieurs lieues de largeur: ils coupent pour ainsi dire toutes les formations, à l'exception du sol tertiaire stratifié, et ils s'y enfoncent jusqu'à une profondeur inconnue. Ils ont donc tous les caractères des filons lithoïdes d'origine plutonique. Certains groupes de filons ou plutôt de réseaux et de nids paraissent occuper de véritables centres volcaniques, c'est surtout le cas pour certains dépôts ferrifères comme ceux de Framont, pour les éruptions aurifères de Hongrie à Zalatna (Verespatak), etc. Dans ce cas, les altérations des roches voisines sont encore plus considérables qu'ailleurs; il y a des transmutations, des silicifications, des masses de débris réduites en argiles, des espèces d'alunites, etc.

Les gîtes les plus ordinaires des filons métallifères sont les roches ignées, surtout granitoïdes et les schistes primaires et cristallins. Le Trias serait très pauvre en filons métallifères si le muschelkalk n'offrait çà et là au milieu de dolomies et de roches silicifiées de grands réseaux et des nids de galène, de calamine et de fer hydraté, dépôts dérivés probablement du voisinage d'éruptions trappéennes ou concomittantes des émanations sulfureuses et salines de cette époque.

Le keuper, le lias et le système jurassique inférieur ne sont métalli-

fères que lorsqu'ils sont placés sur le granite ou près des terrains cristallins (Bourgogne, Vendée etc.) Dans ce cas il s'est établi une sorte de passage des cheminées anciennes d'où sont sorties les matières métalliques (galène, manganèse) aux nids et amas de même nature placés au milieu des couches secondaires. Cette opération a été quelquefois immédiate, tandis qu'ailleurs il y a eu aussi des déplacements produits par des affinités électro-chimiques. Ainsi M. Raby a bien prouvé que le cuivre bleu du grès de Chessy dérivait de filons de cuivre pyriteux dans les schistes cristallins voisins.

Le calcaire jurassique et crétacé n'offre de filons métallifères que dans l'Europe alpine et méditerranéenne où existent des dépôts énormes de galène (Espagne) et de calamine.

Enfin les derniers réseaux métallifères connus, se font observer dans le porphyre pyroxénique (galène, cuivre pyriteux et carbonaté) dans les trachytes tertiaires.

Cette description générale des filons nous permet maintenant d'aborder les gisements métallifères des Carpathes où l'on trouvera souvent des analogies frappantes avec ce qui vient d'être exposé.

Soufre (S). — Ce métalloïde est connu depuis les temps les plus reculés. Son poids atomique est de 32 avec une densité de vapeur de 2.218 par rapport à l'air et 32 par rapport à l'hydrogène, ce qui indique que son poids molléculaire est égal à 64.

Il se rencontre à l'état natif en cristaux transparents d'un jaune clair. On le trouve principalement à la formation de l'argile bleue du tertiaire, mais il semble avoir été déposé par sublimation par les évents des fissures volcaniques. Il est intimement lié au sulfate de chaux et au bitume qui le contient dans des proportions allant de 25 à 80 %. En Catalogne, en Galicie, il est en masses compactes dans les marnes gypseuses salifères. Le Mexique en renferme également des gisement assez importants. Il abonde dans les fissures de la lave autour des cratères volcaniques, comme à la solfatare de Naples *(forum vulcani)* et sur le volcan du Popocatepelt, au Mexique. Il existe dans la nature en combinaison avec beaucoup de métaux avec lesquels il forme des sulfures, tels que la blende (sulfure de zinc) ; les pyrites de fer et de cuivre (sulfures de fer et de cuivre); la galène (sulfure de plomb);

le cinabre (sulfure de mercure); l'antimoine gris (sulfure d'antimoine); l'orpiment et le réalgar (sulfure d'arsenic).

Dans certaines eaux minérales on trouve de l'acide sulfhydrique libre. Cet acide fait partie des produits de la décomposition de matières animales putréfiées. L'acide sulfureux est un des constituants les plus fréquents des émanations volcaniques et l'acide sulfurique libre existe quelquefois tout formé dans les eaux qui coulent au voisinage des volcans, tel que le Rio-Vinagre (Amérique du Sud).

Le gypse, la célestine (strontiane sulfatée dont la couleur est d'un beau bleu de ciel), le spath pesant, sont des minéraux sulfatés bien connus, auxquels il faut ajouter les sulfates de magnésium et de sodium qui font si souvent partie des eaux minérales.

Le soufre existe dans les composés albuminoïdes végétaux ou animaux, dans la taurine de la bile, dans la cystine de l'urine, dans les huiles volatiles de la moutarde, dans l'ail, l'oignon etc. etc.

Bien que classé parmi les corps simples, les expériences que l'on fait en ce moment sembleraient démontrer que le soufre serait au contraire un corps très complexe.

Il est disséminé en une foule de localités au pied des Carpathes, principalement dans la Valea Boului, sur les rives du Buzeu et dans la Dàmboviţa, pres de Şotânga où il est incorporé en globules dans une argile verte qui fait partie du gisement de lignite ; à Valeni, Poiana et Puciósă, il se révéle en plus grande quantité dans des marnes et des argiles.

A Putna, à Tega et Gavanu, il se montre en cristaux d'un beau jaune citron.

Beaucoup de sources sulfureuses l'amènent au jour à l'état libre sous l'aspect de poussière jaune déposée sur leurs bords.

On le rencontre également à l'état de poussière ou en petits cristaux dans tous les affleurements des schites lignitifères.

Je crois qu'il provient de la décomposition de pyrites sulfureuses, car les caux de Calimanesci, de Balţatesci, d'Olănesci, de Bughea, de Puciósă, de Caciulata, de Têrgu-Ocna, de Nastasaki, de Govora, etc. etc., sortent toutes à proximité de filons ou d'amas de celles-ci.

Manganèse (*Mn.*) — Le *manganèse* appartient au groupe des métaux tétratomiques. Depuis longtemps, on connaissait l'oxyde noir de manganèse qu'on confondait avec le fer.

On le rencontre en filons, sous forme de peroxyde ou minerai noir, ainsi qu'à l'état de sesquioxyde ou oxyde rouge, de sulfure, de carbonate, de silicate et de titanate de manganèse.

Les variétés les plus connues sont :

1° la *pyrolusite* (MnO^2) ou peroxyde de manganèse, très-recherchée pour la fabrication du chlore (*V. Sel gemme)* et pour amener la décoloration du verre dont il fait disparaître les teintes, qualité qui lui a fait donner le nom de *savon de verre* par les verriers. On l'exploite dans la Suisse et la Dordogne.

2° *L'acerdèse* ou *manganite* (oxyde hydraté) qui se trouve principalement en filons dans les terrains anciens, les schistes accompagnés de fer, est la variété qui domine en Roumanie. Un gisement où il est accompagné de baryte est exploité à Romanèche (France).

3° Le *manganèse carbonaté* ($Mn\ C^2$) est exploité en diverses localités de Hongrie, Kapnik et Nagyag, où il est très-recherché pour l'ornementation à cause de sa belle couleur rose.

4° Le *silicate de manganèse* ($Mn\ Si^6$) a également la même couleur rose que le précédent. Il fait partie des gisements du carbonate de manganèse. La variété compacte de Silésie et du Vicentin sert à faire une foule d'objets d'ornement et de fantaisie: coffrets, boîtes, etc. etc.

L'extraction totale du minerai de manganèse est d'environ 80.000 tonnes, valant de 25 à 50 francs la tonne suivant sa teneur, sur les lieux d'expédition. Il a subi une forte baisse depuis quelques années par suite de l'exportation des minerais du Caucase.

Son emploi augmente tous les jours non-seulement pour les industries chimiques, mais encore pour la fabrication du fer, dit *fer d'acier.* On sait que les fers qui ont une proportion notable naturelle de manganèse, sont les plus recherchés et les meilleurs; tels sont ceux de Norvège, de Silésie, etc. Il accompagne sou-

vent le fer avec lequel il a de grandes analogies, surtout à l'état de peroxyde.

En 1818, Chevillot et Edwards montrèrent que le manganèse est un vrai caméléon minéral. En 1820 et 1830, Forchlamer et Mitscherlich confirmèrent les précédentes recherches, en reconnaissant la véritable constitution de ce minéral qu'on appelait autrefois *magnesia nigra* à cause de sa ressemblance avec la pierre d'aimant, fer oxydulé ou fer atramentaire.

Le manganèse se trouve dans les Carpathes particulièrement en filons alignés selon les cassures occasionnées par les roches éruptives. On le voit mêlé au fer oligiste au-dessous de Bahna et de Busesci; à Balta où il est moins mêlé. Dans ces trois localités situées dans le district de Mehedinți, le Crétacé moyen, caractérisé par des calcaires dolomitiques, a été profondément déchiré et c'est par les fissures ou filons qui le divisent, qu'apparaît ce métal.

Près de Badeni-Ungureni (Muscel), il est en contact avec le Lias et le Trachyte.

On le retrouve dans le district de Neamț, à Grinteșul-mare, rive gauche de la Bistricióra, où il se prolonge en un filon N. O. S.E. à travers le Crétacé inférieur. Dans le district de Suceava, deux filons parallèles ayant la même direction que le précédent, séparés par une distance d'environ 10 kilomètres, s'étendent respectivement entre Lunga et Broșteni et entre Dorna et Vânata. Leur longueur est d'environ 15 à 20 kilomètres. Ils traversent tous les deux les schistes du Silurien et quelques lambeaux du Trias.

Fer. — Il est avec le chlorure de sodium, le minéral le plus répandu dans la nature, fait partie d'un grand nombre d'étages géologiques et se trouve à l'état d'oxyde dans presque toutes les roches sédimentaires ou cristallines C'est cet oxyde qui leur donne cette coloration si variée, allant d'un rouge prononcé, en passant par le brun, jusqu'au jaune le plus clair. Tous les grès depuis le dévonien jusque et y inclus le grès bigarré, sont teintés par lui. Comme le manganèse accompagne presque toujours le fer dans des proportions diverses, il ne contribue pas peu à augmenter la gamme des couleurs.

On ne connaissait, jusqu'en 1871, de fer *natif* que celui provenant des bolides qui viennent s'abattre sur la terre. Mais on est revenu de cette opinion par la découverte, faite en cette même année, de blocs de fer natif dans le basalte d'Ovifak, au Grœnland.

Le fer à l'état de pureté chimique absolue est fort rare, et quand on l'obtient en cet état, il est semblable à l'argent par sa blancheur et peut recevoir un poli très-brillant et durable. Si le fer natif existait en quantités exploitables, il ne serait pas recherché pour la métallurgie, car il ne saurait être traité.

Les formes de cristallisation du fer sont le cube, l'octaèdre et autres rattachées au système régulier.

L'usage du fer est universel, mais un grand nombre de composés dans lesquels entre ce métal, ne peuvent être traités pour sa fabrication, tels sont les composés de fer et de soufre, de phosphore, d'arsenic, d'antimoine, de cuivre, d'étain. Ces minerais ne peuvent être employés pour la fabrication du fer. Une faible proportion de l'un d'eux, dans un minerai exploitable, le rend plus difficile à traiter et entraîne dans le produit des défauts qui le font considérer comme inutile dans les arts industriels.

Les seuls minerais de fer qui aient une valeur réelle sont les oxydes, les carbonates et les silicates.

Les principaux oxydes sont:

1° le fer *oxydulé magnétique* dont la teneur atteint 71 à 72 % de fer pur. Il forme des couches importantes ou des filons dans les terrains anciens. On le trouve principalement en Suède, aux Etats-Unis, aux environs de Bône en Algérie, dans les monts Ourals, en Sardaigne, etc. Ce fer a une grande influence magnétique et l'on attribue la perte dans la Mer Noire de plusieurs navires lors de la guerre de Crimée, à la déviation de la boussole, occasionnée par l'existence présumée d'un important gisement de fer oxydulé dans cette région.

2° Le fer *oxydé anhydre* qui se présente sous quatre états différents:

Le fer *oligiste*,

Le fer *micacé*,

L'*hématite rouge*,

Le fer *oxydé rouge*.

Le fer oligiste, cristallisé sous la forme rhomboédrique, constitue à lui seul l'important gisement de l'île d'Elbe.

Le fer micacé diffère du précédent par la petitesse de ses cristaux.

L'hématite rouge n'est pas cristallisée et elle contient souvent de l'oxyde de manganèse qui en augmente la qualité, comme dans le riche gisement de Somorostro, près de Bilbao, (Espagne).

Le fer oxydé rouge contient presque toujours des substances terreuses.

3° Le fer *peroxydé hydraté*, est un minerai encore plus abondant que le précédent; il est moins dense et n'offre jamais d'éclat métallique. Ses variétés sont très-nombreuses et les principales sont l'*hématite brune*, en masses mamelonnées; le fer *oxydé hydraté en roche*, terreux et contenant souvent du phosphate de fer qui diminue sa qualité; le fer *oxydé hydraté en grains*, presque toujours mélangé d'argile et qui se rencontre en couches ou amas dans les tertiaires et les alluvions et enfin, le *minerai oolithique* associé au calcaire, en couches très-épaisses, telles que celles du duché du Luxembourg, de la Meurthe et Moselle, à la base de la grande oolithe, et qui alimentent les hauts fourneaux de la vallée de la Meurthe, de la Moselle (Lorraine annexée), de la Haute-Marne.

Le *carbonate* de fer se présente sous deux formes: le *carbonaté spathique* et le *carbonaté lithoïde*.

Le premier se trouve en filons dans les terrains primitifs et de transition, particulièrement en Styrie, en Carinthie, sur le Rhin, en Savoie et en d'autres points de France, à Véra (Guipuscoa, Espagne). Il est blanc ou blond, mais il s'oxyde rapidement et se teinte en brun foncé par une longue exposition à l'air. Il renferme des carbonates de manganèse, de magnésie et de chaux. La fonte qu'on en obtient par la fusion est blanche, lamellaire et spécialement propre à être transformée en acier. Aussi l'appelle-t-on vulgairement: *fer d'acier*.

Le fer carbonaté lithoïde se trouve principalement dans les terrains houillers où il s'étale en couches minces, en forme de rognons de plus ou moins de volume. Ce minerai a l'inconvénient d'être presque toujours mélangé de soufre et de phosphore et l'Angleterre n'en possède pas d'autre. Aussi conçoit-on que les fers ouvrés et surtout les tôles de ce pays ne sont jamais de première qualité.

Les *silicates* de fer sont très nombreux, mais on n'exploite guère que la *chamoisite* qui contient 46 % de fer métallique. Elle se trouve en couches épaisses dans le Valais (Suisse) et donne du fer de bonne qualité.

Le minerai de fer est fort répandu, surtout dans les parties élevées du Motru et du Jiu, à l'état de fer oligiste, spathique et limonite. Il est intercalé fréquemment dans les schistes en contact avec les roches du Crétaeé et du Jurassique, au S. de Bahna, à Murga, au N. de Baia de Arama (Mehedinţĭ), au N. O. de Tismana, à Baltişóra, Vălari, Porceni, Dragoesci, Novacĭ, Baĭ de Fer et aux pieds du mont Tartaran (Gorjiu). Il reparaît en filons à travers les schistes azoïques et le granite, près de Rărăul et au S. E. de Dorna (Suceava), puis dans le Crétacé inférieur, près de Prisăcană (Neamţ).

En Dobroudja, il se présente au S. de Macin dans les mêmes schistes que les précédents et, au N. E. de Nicoliţel et à l'O. d'Atmagea, dans le granite.

Le fer oxydulé magnétique se révèle dans le Jurassique à l'O. de Costeni et à Obîrşia (Mehedinţĭ).

Des échantillons pris à Bahna ont donné à l'analyse: 43.71 et 30% de fer métallique. Les proportions de silice s'élèvent à 18%, de magnésie à 0.08% et d'acide phosphorique à 1%.

D'autres échantillons provenant d'Obîrşia et de Podeni ont jusqu'à 66 % de fer métallique. Comparables pour leur teneur en matière utile, aux minerais de Somorostro (Espagne) et à ceux de Suède, ils n'en diffèrent que par la présence de sulfure de cuivre en faible quantité. La plus forte proportion a été constatée dans le minerai de Podeni qui en contient 1.22%.

Ce sont tous des fers anciens, c'est-à-dire, contenus dans les roches métamorphiques, telles que les schistes et accom-

pagnant des filons ou veines de quartzite, comme dans la vallée de Baïa.

La *vivianite* ou *phosphate de protoxyde de fer* forme un gîte, dans le district de Muscel, où il a été reconnu par M. Botea. Les échantillons, y recueillis, ont donné le résultat suivant:

Acide phosphorique	4.00 %
Oxyde de fer	40.67 %
Argile et eau	55.04 %

La couleur bleue azur de spécimens rencontrés dans l'argile où ce fer est incorporé, est sans doute donnée par la présence d'ossements ou de coquilles fossiles dont la décomposition occasionne souvent cette transformation quand ils sont en contact avec des oxydes de fer.

Une autre variété de fer, *sidérose,* fer oxydé carbonaté jaunâtre. existe près de Badeni-Ungureni. Il est traversé par une veine de cobalt arsénial qu'on reconnaît à sa cristallisation cubique et auquel les minéralogistes ont donné le nom de *smaltine*. D'autres minéraux tels que l'*éritrine,* un autre composé de cobalt et d'arsenic, d'une couleur rouge ou rose, dégageant par le frottement l'odeur caractéristique d'ail qui est celle de l'arsenic; puis se présente l'*anabergiste,* à la couleur verdâtre, d'un aspect terreux et mêlé de fer, de cobalt, de manganèse et de cuivre.

L'analyse de la smaltine donne:

Sulfure	0.27
Arsenic	61.04
Bismuth	4.76
Cobalt	20.56
Nickel	7.39
Fer	5.98

La présence de ces métaux doit attirer l'attention sur les gîtes de Podeni et Badeni-Ungureni, car ils peuvent mener à la découverte de filons très-précieux qui, quand on est guidé par de pareils indices, en profondeur changent souvent de nature. Les gîtes de Saxe et d'autres pays, à roches anciennes, ont une grande ressemblance avec ceux de Podeni où les mi-

nerais analogues, mélangés à la surface, s'isolent dans des filons distincts à mesure qu'on s'enfonce davantage. Dans les mines si réputées d'argent et de cuivre d'Annaberg, d'Oberwiezenthal, du Schneeberg (dans le Freyberg), dans celles de Doschau, en Hongrie, on a trouvé à part de ces deux métaux, de l'arsenic, du cobalt arsénial, du nickel, du bismuth, etc., répandus dans le gneiss ou micachiste. Cependant, moins qu'à Podeni et à Badeni-Ungureni, l'existence voisine de métaux aussi précieux que ceux qui y sont reconnus, n'avait été constatée.

Beudant a fait à cet égard de belles observations dans son étude sur les gîtes métallifères de Hongrie.

Je ne saurais donc assez insister sur la valeur probable des deux gîtes mentionnés.

Le *fer oligiste*, fer fortement carburé, aux paillettes luisantes, qui se remarque beaucoup dans les têtes d'affleurement des gîtes métallifères de la Dobroudja, doit surtout éveiller l'attention, car il est presque toujours l'indicateur de métaux d'autres espèces qu'il précède dans les roches métamorphiques ou cristallines, et je n'ai nul doute qu'en le suivant avec discernement, on ne tombe sur des filons argentifères, cobaltifères et cuprifères. Mais il ne faut pas s'écarter des filons de quartz qui se révèlent, de tous côtés, en divers sens, et dont quelques uns sont stériles. On doit suivre ceux qui sont les plus caverneux, qui se développent le plus en profondeur, sans se rebuter des branchements qui les divisent et se guider surtout par les révélations de plus en plus distinctes de l'espèce minérale qu'on poursuit. On trouvera des étranglements dépourvus de métallisation, comme dans tous les gîtes connus, mais qu'on ne se décourage pas par ces petits mécomptes que le flair du vrai mineur sait n'être qu'un arrêt momentané, car presque toujours, on tombe ensuite dans des poches abondantes qui se succèdent en chapelet.

Je crois aussi qu'on pourra rencontrer des filons de baryte bien plus bas, ainsi que d'autres filons de spath calcaire qui dénoteraient d'autres âges éruptifs et contenant d'autres métaux.

Dans les filons croiseurs on reconnaîtra des âges différents,

et c'est leur étude qui devra préoccuper particulièrement le minéralogiste expert s'il ne veut s'exposer à faire fausse route,

Pyrites *(Sulfures de fer).*—Le fer associé au soufre forme diverses combinaisons. La plus connue est le *bisulfure* ($Fe S^2$) qui constitue deux espèces se distinguant par leurs caractères minéralogiques: la pyrite *jaune* et la pyrite *blanche*. D'autres combinaisons donnent lieu à la pyrite *magnétique* ($Fe S^2 + 6 Fe S$) et à la pyrite *arsénicale* ($Fe S^2 + Fe As^2$).

Il y a également des pyrites *aurifères* qui sont un mélange d'arséniure de fer; des pyrites *argentifères* renfermant des sulfures d'argent et parfois de l'argent natif, notamment dans les filons argentifères de la Saxe et du Mexique.

Les pyrites *sulfureuses* sont très répandues, car les filons et les roches de cristallisation ou de sédimentation en contiennent presque tous. On les attribue à des sources minérales thermales sulfureuses et ferrugineuses contenant à la fois de l'acide sulfhydrique et des sels de fer. On connaît encore des sources de ce genre à Chaudes-Aigues (Cantal), pays volcanique; à Bourbon-Lancy (Saône & Loire), et qui déposent des pyrites.

Il se pourrait que le contraire se produisit, comme dans les eaux sulfureuses froides de Roumanie où l'on remarque toujours de grandes quantités de pyrites dont la décomposition occasionnerait la sulfuration des eaux (?)

La pyrite *jaune* cristallise en cubes et a une couleur jaune bronzé, donnant un vif éclat. Quand on l'écrase ou qu'on la chauffe, elle dégage une odeur de soufre qui brûle en flamme bleue lorsqu'on l'expose au feu. Tous les filons métallifères en contiennent ainsi que les roches éruptives et les couches sédimentaires. On ne peut la traiter pour le fer, mais quand on la trouve en quantité suffisante en amas ou en filons, on la traite pour en extraire le soufre ou l'acide sulfurique, car le soufre y entre jusqu'à une proportion de 55 %. En Saxe, en France et en Bohême, on la traite en vase clos pour cet usage.

On évalue sa production totale à 600.000 tonnes. La France entre pour 25 % à peu près de cette quantité et St Bel (Rhône) la fournit presque tout entière.

La pyrite *blanche* ou *martiale* qui, dans les cassures fraîches, a un éclat presqu'égal à celui de l'argent, se décompose facilement en contact avec l'air humide. Rare dans les filons, elle ne paraît en abondance que dans les terrains sédimentaires, la craie, les argiles grises comme à Olănesci, Gura-Beli, et autres localités à eaux sulfureuses où elle se présente en concrétions fortement cristallisées.

On l'emploie pour la fabrication du sulfate de fer, en facilitant sa décomposition par un grillage. On employait les pyrites avant les silex pour les armes à feu, c'est d'où lui venait le nom de pierre d'arquebuse ou de carabine. Les Incas s'en servaient comme de miroirs, car elle peut recevoir un brillant poli ainsi que le prouvent les spécimens trouvés dans les tombeaux des Péruviens. On appelle encore dans ce pays les plaques polies: miroirs des Incas.

Pour transformer les sulfures inertes en sulfates solubles, on expose les pyrites à l'air pendant deux ou trois ans, en tas de plusieurs mètres de long sur 1^m 50 à 2^m 50 de haut. La transformation s'opère lentement. Le soufre forme de l'acide sulfurique en se combinant avec l'oxygène de l'air, puis, l'acide sulfurique agissant à son tour sur l'oxyde de fer et l'alumine que renferment les pyrites, produit des sulfates de fer et d'alumine.

Pendant que s'opèrent ces combinaisons, la nuit, on voit se produire à la surface des amas de pyrites des lueurs phosphorescentes sous la transformation du soufre.

Dans les galeries des mines de lignite, cette opération de décomposition des pyrites amène fréquemment la conflagration du combustible.

Sur le bord du Lazu, près de Ciungetu (R.-Vâlcea), il y a un filon de pyrites blanches compactes qui a, à l'affleurement, une puissance de un mètre au moins et est accompagné de pyrites cuprifères.

On rencontre encore des pyrites de fer dans les schistes amphiboliques dans le lit du Murgi, vallée du Jiu (Gorjiu).

La quantité énorme de pyrites qu'il m'a été donné d'observer en plusieurs localités, pourrait donner lieu à diverses industries

en Roumanie et qui lui procureraient les produits qu'elle fait venir du dehors, tandis qu'elle pourrait les fournir elle-même à l'étranger.

Ocre.—On désigne vulgairement sous le nom *d'ocre* ou de *rouille,* l'oxyde ou le peroxyde de fer hydraté que nous voyons se former sous nos yeux.

Lorsque l'eau de surface plus ou moins chargée de gaz acide carbonique s'infiltre dans le sol et qu'elle rencontre un terrain ferrugineux ou du fer à un état quelconque, elle dissout ce dernier en proportion de sa teneur en gaz.

Une source, ainsi chargée, ne tarde pas à rendre le fer tenu en dissolution, par suite de l'échappement de son gaz et le précipité de fer carbonaté, par son contact avec l'air, s'oxyde en formant des dépôts d'une couleur jaune chamois quand il est très récent et prend des teintes de plus en plus foncées par le temps pour arriver jusqu'au brun rougeâtre intense : c'est le fer qui se reconstitue sous une nouvelle action. Cette reconstitution est problabement aidée par un courant électro-chimique.

Toutes les couches connues de peroxyde de fer hydraté ont été déposées de cette façon, c'est-à-dire par un remaniement des fers de filons sur lesquels l'eau a exercé son action chimique et dont elle a été le véhicule.

Les sources ferrugineuses sont toujours la révélation de gisements de fer et peuvent conduire au gîte où elles se chargent d'éléments ferrugineux.

Les ocres les plus connues et les plus utilisées sont:

L'*ocre jaune* qui est la plus commune de toutes. Elle est exploitée à Coimbre, en Portugal; en Saxe; à Guepie (Tarn et Garonne), à Roussillon (Vaucluse), à Ossun (H-tes Pyrénées), à Vierzon et Bitry (Nièvre) et surtout dans le département de l'Yonne. Parmi les nombreuses exploitations de ce dernier département, sont celles de Sauilly, d'Arran et principalement celles de Toucy. Les préparations de l'*ocre* jaune sont assez simples. On se borne à des lixivations et à des broyages répétés, soit à l'eau, soit à l'huile, pour réduire la matière en une pâte fine.

Les ocres jaunes sont connues dans le commerce sous les

noms de: terre de montagne, terre d'Italie, etc. Elles sont anhydres.

2° Les *ocres rouges* ne diffèrent des précédentes que parce qu'elles sont hydratées. Elles sont assez rares. C'est à cette classe qu'appartiennent la sanguine ou craie rouge de Bohême, le rouge d'Almagra, la terre sigillée ou bol d'Arménie qu'on exportait autrefois de Lemnos, et la terre de Bucaros (Portugal).

Leur emploi est plus général que celui des ocres jaunes et, comme celles-ci sont plus abondantes dans la nature, on les transforme fréquemment en ocres rouges, en les déshydratant par une forte calcination. Cette préparation n'est pas, à beaucoup près, une invention moderne, car Théophraste affirme qu'on brûlait l'ocre jaune pour produire du rouge artificiel.

Cette ocre ainsi préparée reçoit divers noms dans le commerce: rouge d'Italie, rouge de Prusse, rouge d'Angleterre, rouge à polir, etc. etc. On lui associe parfois du chlorure de chaux, ce qui la conserve humide et lui donne plus d'éclat, mais en diminuant son pouvoir colorant et augmentant son poids, ce qui constitue une double falsification.

3° Les *ocres brunes* qui fournissent en partie des couleurs très-remarquables, sont des argiles contenant de l'oxyde de fer associé à l'oxyde de manganèse. La terre d'Ombre vient d'Italie; elle a le grain très fin, noircit au feu et est très-avide d'eau. La terre de Sienne a la même origine, elle offre une coloration brun rougeâtre d'une grande beauté. Quand elle est calcinée, elle devient rouge foncé.

L'emploi des ocres a pris dans ces derniers temps un très-grand développement. Leur usage le plus fréquent est celui qu'on en fait dans les peintures grossières, soit en détrempe, soit à l'huile, pour l'extérieur des édifices. La fabrication des papiers peints en absorbe d'énormes quantités.

Associée au bleu de Prusse, en diverses proportions, l'ocre jaune donne des teintes vertes d'une grande beauté. Enfin, les diverses ocres rouges, soit naturelles, soit artificielles, ont des emplois spéciaux qu'il convient de signaler. On s'en sert pour fabriquer les crayons rouges des dessinateurs, le rouge à polir employé au polissage des métaux, des glaces et des pierres

dures; l'ocre d'Almagra ne sort guère d'Espagne où l'on s'en sert pour polir les glaces et colorer le tabac à priser. Parmi les ocres brunes, la terre de Sienne et la terre d'Ombre sont d'un grand usage pour la peinture à la détrempe, et la dernière sert aussi à la peinture sur porcelaine à laquelle elle fournit une très-belle couleur noire.

A ces emplois multiples il faut ajouter celui qu'il reçoit comme mastic pour les joints de chaudronnerie, de machines, etc. Cette matière mérite d'attirer l'attention d'autant plus qu'elle est très-répandue dans toute la Roumanie.

Cuivre.— Le *cuivre* (Cu) est un métal de couleur rouge brun qui se trouve à l'état natif et combiné avec divers autres corps. Je l'ai recueilli en ce premier état dans des filons de trachyte décomposé dans le Hövische Banat, au N. de Budapest.

On connaît le cuivre *natif* de Corocoro qui provient de la Bolivie et dont la teneur va jusqu'à 90 %. Mais les gisements les plus célèbres sont sur les bords du Lac Supérieur (Canada), où il remplit les fissures du Trapp.

Le cuivre est souvent mêlé d'antimoine, de plomb. Une petite quantité de ces métaux suffit pour modifier sa malléabilité. Il est fréquemment uni au soufre, au phosphore, à l'arsenic, au brome, au chlore, à l'argent. La présence de l'arsenic ou du phosphore lui donne une couleur blanche et le rend dur et cassant.

Le cuivre *sulfaté* (Cu^2S) n'est qu'accidentel dans les gîtes de cuivre pyriteux.

Le cuivre *panaché* ou *phillipsite* ($2\,Cu^2S + FeS$) de couleur violacée ou irisée, est un sulfure double de cuivre et de fer, contenant jusqu'à 58 % de cuivre. Il gît de préférence dans la stéatite (schiste talqueux).

Le cuivre *pyriteux* (chalkopyrite) ($CuS + FeS$) est le minerai le plus répandu. On l'exploite dans la Cornouailles (Angleterre) ; en France ; à Röraas et Kaafiord en Norvège ; à Fahlun et Aatvidaberg, en Suède ; au Hartz et au Freyberg en Saxe ; à Rio-Tinto et Huelva, en Espagne ; au Mexique, aux Etats-Unis, en Colombie et au Chili. Sa production est d'environ 270.000 tonnes.

Le cuivre pyriteux est exploité avec avantage quand il rend de 10 à 12 % de métal. Au-dessus de ce rendement, le minerai est considéré comme riche.

Le cuivre *gris* a une couleur gris d'acier. Il est composé de sulfure de cuivre, de fer, d'arsenic, d'argent, d'antimoine, de zinc, etc. etc. Il arrive qu'ils se substituent l'un à l'autre.

Les cuivres gris sont rarement assez abondants pour constituer des exploitations avantageuses et l'on ne connaît qu'un gîte où les filons ne sont remplis que de cuivre gris isolé, c'est celui de Mouzaïa, en Algérie.

Le cuivre *oxydé* ou *oxydule de cuivre* (Cu $\frac{1}{2}$) n'existe qu'en petits cristaux de couleur brune. Il accompagne presque toujours en petites veines les autres gîtes de cuivre. Il est très-recherché pour l'excellence de la qualité qu'il donne au métal traité. On l'exploite en Sibérie et au Lac Supérieur.

Cuivres *carbonatés : l'azurite* ou cuivre *carbonaté bleu* (2 Cu C^2 + Cu Aq) et la *malachite* ou cuivre *carbonaté vert* (2 Cu C + Aq) se voient rarement en cristaux.

La belle couleur vert émeraude de la malachite l'a fait considérer à juste titre comme objet de grand luxe et l'on connaît le prix élevé de cette matière qui n'est extraite en blocs de belles dimensions que dans les mines que possède le prince Demidoff aux M-ts Ourals. On en fait une foule d'objets qui augmentent de prix suivant leurs dimensions.

Les cuivres carbonatés extraits comme minerais à convertir en métal, se trouvent en Sibérie, en Californie, en Afrique et dans l'Amérique du Sud.

Le cuivre *chloruré* (Cu Cl+3 Cu+4 Aq) constitue une variété verte spéciale à la côte du Chili. Sa composition ainsi que sa cristallisation radiée le distinguent de la malachite avec laquelle on pourrait le confondre par son aspect.

Le cuivre *hydrosilicaté* (Cu Si^2 + Aq) est vert bleuâtre ou jaunâtre, à cassure résineuse. Il diffère de la malachite par sa facile dissolution sans effervescenee dans l'acide nitrique et laisse un résidu siliceux. Il y en a beaucoup de gisements au Chili, dans l'Oural et en Sibérie.

Le cuivre *phosphaté* (Cu^4 Ph^3 + Aq) est d'un vert foncé en

petits amas concrétionnés qu'on exploite à Rheinbreithach, sur le Rhin.

A cette longue liste de variétés cuprifères, il convient d'ajouter le cuivre arséniaté qui, à lui seul, renferme six espèces distinctes autant par leur tons verts que par leur cristallisation et leur composition.

Presque partout le cuivre fait partie des roches anciennes et surtout des roches éruptives.

Les filons de pyrites de cuivre occupent une longue étendue dans les schistes azoïques depuis Costeni jusque vers Closanĭ (Mehedinţĭ). Deux autres séries de filons, dans les mêmes conditions, se rencontrent à l'E. du monastère de Lainici (Gorjiu) et plus au N., à Malaia (Rîmnic-Valcea).

En Moldavie, dans le district de Suceava, si éminemment riche en métaux de tous genres, les pyrites cuprifères apparaissent en alignement des autres filons, depuis Brosteni jusqu'à Rărăut, sur la rive gauche de la Bistriţa.

En Dobroudja, au mont Lozova, ainsi qu'on le verra dans le chapitre spécial sur la Dobroudja, il existe quelques filons cuprifères.

A Baia de Arama, district de Mehedinţĭ, des filons de cuivre natif ont été exploités dans les temps anciens, probablement par les Romains, ainsi qu'on peut le constater par des monceaux de scories.

Ces mines ont eu un certain retentissement alors que Philippart s'en emparait en même temps que d'autres mines de divers pays. Les travaux confiés à des gens inexpérimentés échouèrent piteusement et jetèrent la défaveur sur elles.

On ne se donna même pas la peine de chercher à découvrir les galeries abandonnées où il y avait probabilité de retrouver les filons en place. Depuis, il n'en a plus été question. On voit des scories cuprifères du minerai traité sur place.

Un gisement de cuivre est connu sur le haut cours de l'Oltu, entre Polovraci et Crasna. Il se trouve dans les mêmes conditions géologiques que celui de Lozova, c'est-à-dire dans les schistes azoïques. Ces localités sont placées sur des roches éruptives à diorite porphyroïde passant à l'ophite et sur le

granite, qui ont traversé les schistes superposés dans lesquels a eu lieu principalement l'émission métallifère.

Le cuivre s'y présente sous diverses compositions et divers aspects représentant des variétés *sulfureuses* et *carbonatées*. Cette dernière comprend le *carbonate bleu* ou *azurite* avec formation de *carbonate vert* ou *malachite*.

Ces deux espèces se trouvent aussi à Baia de Arama, traversent le dépôt lignitifère de Bahna et sont intercalées dans les roches métamorphiques.

Plusieurs analyses d'échantillons provenant de ce gîte (Cireşi et Podeni, dans les environs de Baia de Aramă) ont donné les résultats suivants:

1⁰	13 %	cuivre
	21 %	fer
	14 %	soufre
	52 %	gangue.
2⁰	6 %	cuivre
	5.50 %	fer
	5.25 %	sulfure
	83.25 %	gangue.

La gangue est composée de fragments de porphyre, de diorite passant à l'ophite ou serpentine dioritique, de fer magnétique et de malachite. Ce métal s'est logé entre les intervalles de ces diverses roches et il est probable que l'éjection de ces dernières en a été accompagnée.

Près de Baia de Aramă on voit les restes d'exploitations anciennes qui, d'après les on-dit, remonteraient à 1810.

En 1834 on a également fait l'exploitation du cuivre à Valea-Brebeni où se remarquent des excavations et des débris d'extraction.

La varété dominante en ces contrées, paraît être le *Chalkopyrite* (sulfure de cuivre), association de cuivre et de fer.

Les filons plongent sous un angle de 90⁰ en direction N.E—S.E sur une zone moyenne de 3 à 4 kil.

Dans le district de Buzeu, il y a une source qui dépose du cuivre en dissolution.

Les travaux faits à des époques qui ne connaissaient aucun

des progrès modernes, sont des indications qui permettent d'espérer une reprise avantageuse des exploitations et qui démontreraient que la Roumanie possède, d'après les échantillons, des minerais de cuivre équivalant aux plus riches d'Espagne, de Portugal, d'Angleterre et d'Allemagne.

Ces anciens travaux pourraient être repris, comme ils l'ont été en Espagne, où ils ont servi de guides pour des opérations très heureuses, en Andalousie surtout, dans les environs de Huelva et dans la province de Séville. On y a même retraité les scories encore assez riches pour donner de beaux résultats.

Avec un peu de flair et d'expérienee, il n'est nul doute qu'on arriverait à révéler de nouveau de véritables richesses délaissées par suite des invasions et des guerres incessantes avec les peuples barbares.

Cobalt et Nickel.—Ces deux minerais sont rares et ne doivent être considérés que comme accidentels dans les filons de Roumanie. En décrivant le fer, il en a été fait mention.

Leur haute valeur mérite cependant une extraction rationnelle si les dépenses ne dépassent pas, dès le début, le rendement qu'on peut en obtenir (V. *Fer*).

Le *cobalt* se reconnaît facilement au milieu des minerais qu'il accompagne. Il est un *arséniure* ou un *arséniosulfure* d'un vif éclat, donnant, par sa décomposition, une teinte rose qui le distingue de suite aux yeux d'un minéralogiste exercé. La variété appelée *bleu d'azur, bleu de cobalt* ou *smalte* que l'on fabrique en Prusse, en Suède et en Norvège, est un silicate de potasse cobaltifère alumineux qui se vend de 1 franc à 5 francs le kilogramme.

A Badeni-Ungureni (Muscel), on connaît un filon cobaltifère dont l'analyse a été faite en 1883 par M. Saligny.

Densité 5.224.

Cobalt	21.93
Fer	12.96
Cuivre	0.33
Bismuth	0.67
Arsenic	52.43

Soufre	0.34
Carbonate de chaux	5.19
» magnésie	1.46
Manganèse	traces
Matières insolubles	4.29
	100.—

Ce filon se prolonge en ramifications peut-être jusqu'au mont Leauta.

Plomb. — Le *plomb* se présente en un assez grand nombre de variétés, mais il est excessivement rare de le trouver à l'état natif. Cependant ce fait a été constaté en Suède et en Norvège. Comme il est éminemment fusible, il se peut que des roches éruptives l'aient fondu au contact de la chaleur dégagée et qu'il se soit cristallisé par un long refroidissement.

Les principaux minerais de plomb sont la *galène* ou sulfure de plomb (PbS), la *bournonite* ou sulfure triple de plomb, de cuivre et d'antimoine ($PbS + CuS + SbS$) et le plomb *carbonaté* (PbC^2).

Il y a encore les plombs *sulfatés, phosphatés,* etc. etc., mais qui ont fort peu d'importance au point de vue industriel. vu leur rareté.

Le plomb est toujours logé dans des filons à caractère spécial par la régularité de leur allure en droite ligne s'étendant sur des distances considérables, aussi bien dans les terrains sédimentaires que dans les terrains cristallins. Assez souvent, la *blende* (zinc) accompagne le plomb, surtout dans les terrains schisteux.

La *galène* cristallise en cubes ou octaèdres, et sa composition dans les poches des filons où la cristallisation est la mieux développée, est de 85 à 88 % de plomb et de 12 à 14 % de soufre.

Les cristaux de galène sont d'un gris bleuâtre et toujours associés avec de l'argent, dans la proportion de 0.01 à 2 % et au delà. Quand la quantité d'argent est inférieure à 1 %, on ne cherche plus à l'extraire.

La galène est employée, sous le nom d'*alquifoux,* par les

potiers qui en enduisent leurs vases auxquels il donne le glacé ou vernis.

Les pays qui possèdent des gisements de galène, sont: la France (Puy de Dôme, Dauphiné, Finistère et Lozère); l'Angleterre, la Prusse, la Hongrie, la Belgique, le Hartz, la Sardaigne, l'Espagne (Carthagène), l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud etc...

La *bournonite,* quoique presque toujours dans les mêmes filons que la galène, s'en distingue par son aspect à cristaux noirâtres et plus nettement constitués. Son traitement offre de grands obstacles, car il est fort difficile de lui soustraire le cuivre, aussi est-elle classée à un rang bien inférieur à celui qu'occupe sa compagne habituelle.

Le plomb *carbonaté* n'est guère exploité qu'en Espagne et aux Etats-Unis, car partout ailleurs il ne se présente qu'accidentellement et en trop petite quantité pour engager à son extraction. En dehors des usages industriels, le plomb reçoit une foule d'applications en médecine et en pharmacie. On en fait des couleurs connues sous le nom de litharge, de minium, etc. etc.

La galène se rencontre à Badeni-Ungureni (Muscel), en contact avec le granite et le Lias; près de Poiana-Mărului, sur les bords du Rîmnic, au N.O. de Rîmnic-Sarat, dans les abords du Tertiaire et à Vănata, dans les schistes azoïques (Suceava).

Ces derniers filons doivent être considérés comme le prolongement de ceux de Transylvanie. L'activité qu'on déploie en Hongrie pour l'extraction de ce métal, dans des conditions peut-être moins avantageuses qu'ici, devrait éveiller l'attention dans les Carpathes et exciter l'émulation ; malheureusement il en est pour le plomb comme pour les autres minéraux, ils sont tous délaissés.

Mercure. — Le *mercure* doit exister abondamment et, des recherches, dirigées avec intelligence, donneraient lieu à une exploitation importante. On voit le mercure *natif* sur les deux versants de l'Oltu, en amont de Râmnic-Valcea. On ne peut creuser une excavation dans les collines des environs de cette ville, sans ouvrir de petites poches ou fissures d'où s'échappent

de petites sources de mercure. Loin de le recueillir, on s'empresse d'obstruer les passages d'où il s'écoule goutte à goutte, dans la crainte que les gens du peuple ne le prennent comme remède.

J'ai pu constater sur place des exudations de mercure natif dans ces collines.

On le trouve également près de Gesseni et de Bercai, près de Pitesci, près de Râmnic-Valcea, près du monastère d'Argeş sous forme natif et de sulfure ou cinabre (vermillon), couleur rouge. Ce sont les roches schisteuses qui le contiennent, ainsi que les grès des Carpathes appartenant à l'étage moyen du Crétacé.

Lors de la construction de la chaussée Rucăr-frontière, on y a rencontré des fissures remplies de mercure natif, aussi un riche paysan de la contrée a immédiatement acheté les terrains environnants.

Le mercure *liquide* est toujours inclus dans le minerai dit *cinabre* (H g S) ou *sulfure de mercure,* d'une couleur rouge cochenille ou écarlate, où il se forme en gouttelettes qui se rassemblent dans de petites cavités où elles cheminent selon les pentes. En suivant les traces du mercure natif, on est amené dans le gisement cinabrifère et dont l'importance est en proportion du mercure qui s'en échappe.

On en extrait dans le Frioul, au Mexique, au Pérou, mais en très-faibles quantités. On avait conçu, dans le temps, de belles espérances à l'égard des mines péruviennes de Huencavelica que les anciens Indiens avaient exploitées à la façou des Romains pour s'y procurer le vermillon avec lequel ils peignaient leur corps, mais tout comme celles du Chili, elles ne donnèrent que des déceptions.

Les mines cinabrifères de l'Aveyron ne furent pas plus heureuses, car le gisement se perdit en profondeur.

On exploite le cinabre à Almaden (Espagne), à raison de 1.600 à 1.700 tonnes par an, à Idria, en Carniole, à raison de 500 tonnes et la moyenne du rendement est de 10 à 12 % de mercure qu'on obtient par réduction. Il est également exploité à New-Almaden et Guadalupe, en Californie. Le prix

élevé du mercure étant de 5 à 8 francs le kilogramme, on peut concevoir qu'il vaut la peine d'être recherché, surtout quand on est sur des traces aussi évidentes que celles qui se manifestent ici et quand on voit les phénomènes de métamorphisme des localités où il a été reconnu si semblable à ceux des gisements les plus connus de même nature.

Dans mes diverses explorations dans les ravins qui traversent les roches métamorphiques, il m'a été permis, sur une étendue dépassant 180 kilomètres, c'est-à-dire depuis Rîmnic-Valcea, jusqu'au cours supérieur du Rîmnic-Sărat, de reconnaître des preuves indubitables de plusieurs gisements de mercure, se présentant sous différents aspects, dont le plus intéressant est son incorporation dans un jaspe vivement coloré par sa sulfuration. Il est permis de croire que le mercure, au moins dans cette roche, contient une certaine proportion d'argent, car on sait l'affinité qu'il a pour ce métal, comme pour l'or.

D'autres roches cinabrifères, grès, quartzites et schistes du Silurien présentent les mêmes faits, mais sont en général dépourvues de mercure natif, leur porosité en permettant le facile échappement.

D'autre part, comme je l'ai indiqué, on trouve fréquemment dans les derniers monticules argilo ou marno-sableux de la base des Carpathes, des poches de mercure, certainement très éloignées des gîtes natifs et cela se conçoit aisément, le mercure natif, vu son état de fluidité et sa pesanteur, suivant l'inclisaison des roches en traversant sans difficultés les corps poreux ou suivant les strates des terrains imperméables; en un mot, partout où peut pénétrer l'eau, à plus forte raison passe le mercure. Une autre cause qui lui imprime sa marche vers la plaine, est la fréquence des secousses qu'éprouve le massif transylvain par les tremblements de terre.

Il ressort de ces observations recueillies en une infinité de points, que le versant carpathique roumain contient en abondance un des minéraux les plus précieux, vu la rareté de son exploitation industrielle qui est une des plus fructueuses connues

Il s'agit donc, quand on est guidé par des indices aussi positifs, de trouver les amas ou filons cinabrifères, en ne s'arrêtant

dans ses recherches au mercure natif que comme indicateur, car il ne doit être considéré que comme accidentel.

Les divers échantillons recueillis de roches cinabrifères fortement imprégnées de mercure, ont donné à l'analyse les plus beaux résultats. Ce sulfure, dégagé de la roche qui l'incorpore, accuse jusqu'à 85 % de mercure.

Etant constaté que le véritable minerai de mercure est le cinabre, il s'agit de le découvrir en filons ou veines dans les schistes micacés, dans les talcschistes, ou dans les autres terrains de transition, dans les couches de grès ou de calcaires compactes de l'époque jurassique ou crétacée dont on voit les bandes s'étendre sur la distance indiquée plus haut.

Le mercure est le seul métal liquide à la température ordinaire. Il est presque aussi blanc et éclatant que l'argent. Soumis à une température de -40^0, il se solidifie et cristallise en octaèdres. A l'état solide, ce métal est malléable et sa densité est de 14,4; à l'état liquide, sa densité est de 13,59; sa densité de vapeur est de 6,976. Il bout à la températnre de $+ 350^0$ du thermomètre à air.

On prépare le mercure en grillant le cinabre ou sulfure de ce métal. Le soufre passe à l'état d'anhydride sulfureux et le mercure devient libre.

On peut aussi déplacer le mercure de son sulfure en chauffant ce dernier avec du fer. On profite de sa volatilité pour le distiller dans les bouteilles en fer forgé qui servent à le transporter, et qui dans ce cas font l'office de cornues, la bouteille communique avec une terrine remplie d'eau, au moyen d'un canon de fusil courbé qui porte à son extrémité un linge mouillé. La présence de certains métaux, comme le plomb, l'étain, retarde beaucoup la distillation du mercure, tandis que d'autres, comme le platine, paraissent l'accélérer. Si on veut avoir le métal pur, il faut le traiter par une quantité d'acide azotique insuffisante pour le dissoudre et abandonner le tout pendant vingt-quatre heures; il se forme d'abord de l'azotate de mercure, et les métaux étrangers se substituent ensuite au mercure de cet azotate. Le mercure pur n'adhère pas aux vases de verre ou de porcelaine. Lorsqu'il est allié à du plomb

ou à d'autres métaux, il adhère au contraire aux vases et prend la forme de gouttelettes allongées; on dit alors qu'il fait la queue. Le mercure n'émet pas sensiblement de vapeurs quand il est suffisamment refroidi, ses vapeurs sont très-sensibles à la température de+20 ou+25°. A l'air, il s'oxyde lentement, cette oxydation devient beaueoup plus vive à une température de + 350°; elle se fait aussi très-bien à froid en présence de l'oxygène ozonisé.

Agité avec certaines dissolutions salines, comme celles du chlorure de calcium, du chlorhydrate d'ammoniaque, du salpêtre etc., il se divise en une infinité de petites globules qui souvent ne se réunissent qu'au bout d'un temps assez long. Lorsqu'on le mélange avec des corps gras, le mercure s'éteint; il prend une couleur grise plus ou moins foncée et se convertit en un corps noir qui paraît être du mercure très-divisé.

Le mercure est diatomique; ses atomes ont la propriété de se combiner à eux-mêmes en perdant une partie seulement de leur capacité de saturation. Il en résulte que non-seulement les atomes Hg portent le nom de composés au maximum et ceux dans lesquels entre le groupe Hg^2 prennent celui de composés au minimum.

* * *

Les mines de mercure exigent une ventilation active, surtout quand elles pénètrent en profondeur, non pour éviter les terribles effets du grisou propre aux gisements houillers, mais pour combattre un autre danger qui, s'il n'est pas foudroyant, n'en est pas moins redoutable, l'intoxicatton mercurielle.

La volatilisation du mercure à la température ordinaire et la poussière du cinabre sont un des grand inconvénients pour leur extraction. C'est à peine si les mineurs peuvent y travailler, sans longues interruptions, pendant une période de sept années. Rien n'est plus lamentable que l'aspect des ouvriers d'Almaden. A vingt ou trente ans, ils paraissent des vieillards infirmes, livides, ayant perdu presque toutes leurs dents et exhalant une odeur infecte. Ils ont des ulcérations dans la bouche et sur la langue et ils cherchent à les guérir avec de l'alun ou du sulfate

de cuivre. Beaucoup contractent en plus un désordre du système nerveux, appelé tremblement mercuriel, autre conséquence de l'atmosphère empoisonnée dans laquelle ils vivent. Le recrutement de ces mineurs, ainsi menacés dans leur existence, se fait assez difficilement, aussi sont-ils exempts du service militaire auquel ils seraient d'ailleurs impropres.

Tous ceux qui par métier manipulent le mercure, sont sujets à des accidents graves, et Tardieu, dans son *Traité d'Hygiène publique*, relate les précautions à prendre en ce cas. Il cite également un fait qui ne laisse aucun doute sur les effets de la volatilisation du mercure natif. En 1810, une frégate anglaise «The Triumph», avait parmi sa cargaison un chargement de mercure dont une partie se répandit à fond de cale. Au bout d'une vingtaine de jours, deux cents hommes étaient atteints de symptômes étranges: salivations, ulcérations à la bouche, à la langue, paralysies partielles, dérangements intestinaux et presque tous les animaux embarqués moururent.

On ne devrait employer aux mines de mercure que les criminels endurcis, les réfractaires aux lois de la civilisation.

Argent *(Ag.)*— Quoique l'on n'ait constaté nulle part l'*argent* dans les gîtes roumains, son existence est fort possible sous un de ses nombreux aspects qu'il est utile de décrire afin d'en faciliter la recherche.

L'argent étant associé à beaucoup de métaux, il est quelquefois avantageux de l'extraire par des procédés métallurgiques. Quand le minerai est blanc, avec un éclat métallique, il est généralement associé avec du mercure, de l'antimoine, de l'arsenic. Quand il est de coloration foncée, brunâtre, d'aspect métallique, il est sulfuré. Quand il est jaunâtre ou rougeâtre, il est chloruré, bromuré ou ioduré et toujours en ce cas il est enveloppé d'oxydes de fer.

Il y a avantage à traiter le minerai de *galène* quand il rend 20 % de plomb et 100 gr. d'argent par tonne ; la pyrite de cuivre quand elle rend 2 % de cuivre et 500 gr. par tonne. d'argent, etc.

L'argent *natif* n'apparaît jamais blanc quand on le tire de la mine. Sa surface est jaune pâle terne, parfois même noirâtre,

mais comme il se coupe au couteau, c'est par une entaille fraîche qu'on remarque son éclat spécial. Sa densité est de 10.5 et sa dureté de $2^1/_2$. Il se loge sur les parois des roches par cristallisations cubiques en formes arborescentes ou *dendrites,* dont une vitre gelée donne une parfaite image.

Rarement isolé en gîtes distincts, il est presque toujours associé à d'autres minerais. Au Chili, en Norvège, il a pour gangues de la barytine ou de la calcite.

Au Chili, on le trouve *amalgamé* (A g H g) et il présente toute l'apparence de l'argent natif.

L'argent *arsenical,* invariablement mélangé aux pyrites de fer, ne rend jamais plus de 10 à 15 % d'argent. Cest à Guadalfer canal (Espagne), qu'existe le gisement le plus important.

L'argent *antimonial* ($Ag^2 Sb$), d'un blanc net, rend de 70 à 85 % d'argent.

Sulfures d'argent ou *argyroses.* L'argent *noir* (A g S) cristallise en cubes réguliers et parfois en octaèdres. On le rencontre également en morceaux amorphes en Saxe, en Bohême, en Hongrie, au Mexique, au Pérou, au Chili, etc., où il est mélangé de sulfures de fer, de cuivre, d'antimoine avec une coloration noirâtre. Il est facile à reconnaître, car il est d'une telle fusibilité, qu'il fond à la flamme d'une bougie.

L'argent *rouge* ou argent *sulfuré antimonié* ou *argyrythrose* ($3\ AgS + Sb^2 S^3$), est rouge sombre, mais donne une poussière de couleur pourpre. C'est le minerai qu'on extrait des filons d'Andreasberg (Hartz), de Freyberg (Saxe), à Guanaxuato (Mexique).

Lorsque le sulfure d'arsenic remplace l'antimoine dans certaines veines de ces gîtes, la couleur devient d'un rouge très-vif.

L'argent *corné* ou *chloruré* ($Ag\ Cl^2$) est encore plus fusible que le sulfuré. Il est gris et d'une apparence cireuse. C'est un des plus riches minerais du Pérou, du Chili et du Mexique où il se confond souvent avec l'argent natif. En Bretagne, au Huelgoat, près des filons de galène, on l'a trouvé au milieu de minerais de fer hydraté.

L'argent *bromuré* (Ag Br) et l'argent *ioduré* ($Ag^2\ I$) sont

souvent associés au précédent et ils n'en diffèrent que par leur coloration, verte chez le premier et jaune clair chez le second.

L'Autriche est le pays le plus riche de l'Europe en gisements argentifères. Les nombreux filons de Schemnitz (Hongrie) sont encaissés dans des diorites recouvertes par des trachytes.

A Nagybania (Transylvanie), des filons argentifères traversent les mêmes trachytes. C'est sur le versant occidental des Carpathes, formé comme le versant oriental de roches dioritiques, porphyroïdes et azoïques, que se trouve Nagyag, si célèbre par son gisement argentifère. Ces diorites traversent les grès carpathiques assimilés en grande partie au Crétacé. Cette seule ressemblance de la constitution géognostique des deux versants, devrait solliciter les investigations surtout du côté des deux riches districts miniers de Suceava et de Neamțu, que j'ai eu si fréquemment l'occasion de citer. Il existe des filons de fer argentifère à Baia-de-Fer, sur le Galben (Gorjiu).

L'énorme production de ce métal a amené une forte dépréciation dans sa valeur et a même causé des perturbations considérables aux Etats-Unis et aux Indes anglaises, occasionnées par l'afflux de plus en plus grand du métal blanc, qui relativement au cours normal établi, ne représente plus le taux d'émission. De là un arrêt dans la frappe de la monnaie blanche, ce qui n'est pas sans inquiéter les autres Etats, qui eux aussi, sont submergés de la même façon. L'or, à son tour, va tellement abonder qu'on se verra peut-être obligé dans l'avenir, de recourir à un nouveau métal, le platine par exemple.

Pour faire comprendre l'énorme accroissement de la production de l'argent, j'extrais du *Dictionnaire général des sciences*, de 1850, les chiffres suivants :

Amérique	Mexique	491.000 kil.
	République Argentine. . . .	300.000 »
	Pérou et Bolivie	167.500 »
	Chili	41.250 »
	Etats-Unis	103.325 »
Asie	Russie d'Asie.	22.500 »

Europe	Espagne (1840)	40.000 »
	Hongrie, Transylvanie, Banat, Bukowine	21.000 »
	Saxe (1841)	16.500 »
	Hartz (1838)	11.830 »
	Les autres pays	33.081 »
	Total	1.247.986 »

valant 280.000.000 de francs environ, tandis que de nos jours la production s'élève à 4.350.000 kgs qui se répartissent comme suit :

Amérique du Nord	1.500.000
» » Sud	1.350.000
Europe	500.000
Autres pays	1.000.000
	4.350.000

Des 500.000 kgs produits par l'Europe, 250.000 environ proviennent des plombs argentifères.

De toutes les mines d'argent connues, ce sont celles de Potosi (Bolivie), qui sont les plus renommées et les plus justement célèbres. La ville de Potosi est un des points habités les plus élevés du globe (4.166 mètres), elle est construite sur le versant septentrional du Cerro de Potosi si riche en mines d'argent. Cette montagne est de forme conique et sa hauteur absolue est de 4.888 m. On y exploite des mines jusqu'à une élévation de 4.850 mètres. Le sommet est couronné par un lit de porphyre et, plus bas, composé d'un schiste argileux jaune, plein de veines de quartz ferrugineux, dans lequel on trouve de l'argent en assez grande quantité. Les mines, dont le Cerro est le centre, ont produit jusqu'à nos jours pour environ 10 milliards d'argent, somme fabuleuse. Ces mines sont loin d'être épuisées et, avec plus de connaissances et de soins dans les travaux, elles seraient très-productives. De 300 mines exploitées dans le temps, on n'en compte plus guère qu'une vingtaine.

La découverte de ces mines est due au hasard. Un Indien, nommé Diego Hualca ou Gualca, courant à la poursuite de vigognes, se sentant glisser, s'accrocha à un arbrisseau qui cédant

sous lui, fut déraciné, et laissa à découvert une masse d'argent dont plusieurs parcelles étaient adhérentes à la racine. D'entente avec un autre Indien, auquel il fit part de son secret, il exploita cette mine pendant peu de temps, mais n'ayant pu s'entendre entre eux, le dernier dénonça la mine à son maître qui la fit ouvrir en 1545. Des recherches ultérieures firent connaître la richesse considérable de ces mines et leur exploitation prit un grand essor.

Or *(Au)*. — *L'or* n'est connu qu'à l'état natif dans la nature, sous forme de paillettes ou de pépites logées dans des filons de quartz où il se distingue par sa belle couleur jaune. Sa densité est de 19.40. Il est inoxydable à l'air et n'est soluble que dans le mercure. Aussi, quand il est très-disséminé dans les alluvions ou les quartz, on se sert du mercure pour s'en emparer par amalgamation.

Ce sont les alluvions venant de la décomposition des roches où est son gîte naturel qui donnent lieu aux plus importantes exploitations, mais elles sont vite épuisées.

L'extraction de l'or des mines étant fort coûteuse, il faut renoncer à son exploitation quand il n'y a pas au moins 5 grammes par tonne de quartz traité.

Les gîtes aurifères exploités en Transylvanie sont les plus importants de l'Europe et les minerais consistent principalement en tellure auro-plombifère et tellure auro-argentifère subordonnés à des porphyres trachytiques tertiaires, de telle sorte qu'ils présentent la double circonstance d'un âge très-moderne et d'une composition toute spéciale riche en métaux précieux.

En Californie, on exploite les sables aurifères riches de 2 gr. 25 par tonne; au Chili, ceux de 9 à 10 gr. et dans l'Oural, ceux de 4 gr. 50.

On évaluait, en 1890, la production annuelle moyenne de l'or à :

Etats-Unis	46.000 kg.
Russie.	36.000 »
Australie	35.000 »
Nouvelle-Zélande	8.000 »

Colombie	6.000 »
Venezuela	6.000 »
Autres pays	13.000 «
	150.000 kg.

représentant une valeur dépassant 500.000.000 de francs.

Les nouveaux gisements du Transvaal, révélés à l'Exposition de 1889, sont appelés, lorsqu'ils seront complètement outillés, à fournir à eux seuls autant d'or que le monde entier.

C'est sur ce sol d'or et par la vertu de sa toute-puissante attraction que s'est formée à quelques kilomètres de Prétoria, capitale du Transvaal, cette ville de Iohannesbourg, dont le vaste emplacement était nu comme la main en 1887 et qui compte aujourd'hui 100.000 habitants. Un certain Harry Stuben, qui aujourd'hui vit dans l'opulence à Cape-Town, découvrit en 1886 les couches du conglomérat, dit *blanket* dans le pays, à cause de sa ressemblance avec un gâteau d'amande, dans lequel l'or est inclus. Ce blanket fait partie d'un dépôt sédimentaire dont les strates, originairement horizontales, ont été disloquées et soulevées au point de se présenter en tranches verticales juxtaposées. L'or y est plus également réparti que partout ailleurs et l'exploitation, aussi, passe pour plus sûre et plus facile; la richesse en est surtout incomparable.

Ajoutons à ces gisements ceux de l'Australie et de Coumani plus récemment découverts. Ces derniers sont dans un terrain sans maître, contesté et par la France et par la Hollande, situé entre les Guyanes respectives de ces deux puissances. D'après les derniers rapports, il paraîtrait que ce serait le gisement le plus extraordinairement riche et qui rivaliserait avec celui du Transvaal et que de là serait partie cette fameuse légende de l'Eldorado (*El dorado* le doré), pays qu'Orellana, lieutenant de Pizarre, prétendait avoir découvert entre l'Amazone et l'Orénoque et qui contenait d'après lui des quantités d'or merveilleuses et qui mit l'Espagne, puis plus tard l'Angleterre en mouvement sans qu'elles aient rien pu découvrir.

Ce n'est que vers la fin de 1894, qu'un vieux nègre qui avait gardé le secret, révéla enfin le point où le fabuleux

trésor existe. Les premiers coups de bêche ont amené dans une journée pour 25.000 piastres du métal jaune. On conçoit que la fièvre californienne, calmée par l'épuisement des placers du Pacifique, se soit réveillée et que le courant attractif qui s'était fait sentir il y a une quarantaine d'années, se renouvelle et c'est à Counani qu'on se précipite. Avis aux amateurs, il en est temps encore, car c'est tout nouveau.

De fabuleuses quantités d'or ont été manipulées et on se demande ce qu'elles ont pu devenir, et si réellement elles ont donné la richesse, le bonheur.

Il est évident, que si tout l'or monnayé depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, était en circulation chez les peuples civilisés, chaque individu aurait au moins quelques louis ou napoléons en poche.

Il est presqu'incroyable, mais il est avéré que l'Espagne seule retira de l'Amérique depuis la fin du XV-e siècle jusqu'au commencement du XVIII-e, c'est-à-dire près de 200 ans, la somme de 40 milliards d'or, valeur moderne. On ne peut douter de ce chiffre quand on lit Ustaris et Navarette. Combien de crimes de lèse-humanité ont été commis par les Pizarre, les Fernand Cortez et autres aventuriers espagnols pour assouvir cette soif insatiable de l'or. Et pourtant l'afflux de cet or, loin d'enrichir l'Espagne, a été la cause de son abaissement et de son appauvrissement.

Charles-Quint et Philippe II commencèrent sa ruine, car avec cet or mal acquis, ils voulurent conquérir le monde entier.

L'usure des pièces d'or monnayé en circulation est un fait bien connu, le frottement leur enlevant des particules invisibles. Au bout d'une soixantaine d'années, elles perdent tellement de leur poids légal, qu'on est obligé d'en reprendre une grande partie pour les refondre. En 1894, la France s'est vue forcée de faire le retrait des pièces de 20 francs antérieures à 1830, dans la proportion de 43%, à cause de leur légèreté. Plus une pièce a de surface, moins elle paraît s'user, ce qui se comprend, mais d'autres raisons doivent s'y ajouter, la circulation moindre par exemple. Aussi les pièces de 100 francs s'usent-elles moins que celles de 20 et celles-ci moins que

celles de 10 et de 5 ; ces dernières, émises sous l'empire, sont dans un état déplorable, et on se voit obligé d'en opérer le retrait.

En Espagne, presque toutes les vieilles onces de 82 francs sont diminuées non-seulement par l'usage, mais encore par des rognures faites au couteau dans un métal vierge. J'en ai possédé une de l'époque de la conquête de l'Amérique, frappée directement dans la pépite et dont les bords avaient été tellement coupés que l'exergue en avait disparu.

La galvanoplastie, à son tour, pour faire des bains de chlorure d'or, a contribué à l'amoindrissement de beaucoup de pièces de tous pays, en en soustrayant quelques centigrammes.

* * *

La Dacie trajane était réputée pour ses mines d'or, mais les récits du temps ne s'occupent guère que de la Transylvanie, quoique l'industrie des *aurari* (orpailleurs) existât de toute époque sur les cours des rivières se jetant dans le Danube roumain.

Nous donnons ici quelques extraits de l'*Istoria Romînilor din Dacia Traiana* de M. A. D. Xenopol, professeur à l'Université de Iassy.

D'après Hérodote, il serait certain que les Agathyrses, vaincus et englobés par les Daces, savaient expl[o]iter et travailler l'or. En effet, il nous relate que ces peuplades: «avaient une belle prestance et étaient toutes couvertes d'or.» Cet or ne pouvait provenir que des riches mines de Transyvanie, exploitées alors, comme on le voit, et qui rapportaient beaucoup plus que de nos jours.

Les Daces ont également dû exploiter les mines d'or, car Gellius rapporte que Trajan «aurait pris des Daces, sans exagérer le chiffre, une somme de 5 millions de *litres d'or* et de 10 millions de *litres d'argent.*»

Sur la colonne Trajane figurent des soldats romains conduisant des mulets chargés de vases de métal, d'or et d'argent, sans doute. Toujours sur la même colonne, on voit un chef dace

présentant un plateau plein de bijoux pour racheter sa vie. En supposant que ces vases et bijoux aient été fabriqués, comme on le prétend, par des ouvriers étrangers, le métal provenait toujours de la Dacie.

Florus rapporte que Trajan fit venir en Dacie des ouvriers habiles dans l'exploitation des mines, des Dalmates qui avaient été bien des fois châtiés pour leurs déprédations et qu'il les remit entre les mains de Vibius pour qu'il les brisât complètement. Celui-ci les força à creuser la terre et à fondre l'or qu'ils en extrayaient, ce qu'ils faisaient très-adroitement.

A Abrud (Alburnum Maior), Abrudbanya en hongrois, là où se trouvaient les mines d'or les plus renommées des Daces, on a trouvé des tablettes de cire relatant qu'il s'y trouvait une colonie entière de Dalmates spécialement affectée à l'exploitation de ces mines. Cette colonie était composée principalement de Pirustes, qui, d'après les auteurs les plus anciens, seraient d'origine illyrienne et, bien plus, on voit sur une autre tablette de cire trouvée au même endroit, qu'Alburnum Maior était également appelée *Vicus Pirustarum.*

L'organisation des colléges ou corporations en Dacie nous donne aussi la preuve de ce que nous avançons. Ces colléges n'étaient que des sociétés de secours mutuel placées sous l'égide de la religion et composées de tous ceux qui se livraient à une occupation spéciale.

Parmi ces corporations se trouvaient celles des *aurarii* (mineurs employés dans les mines d'or), des *fabri* (métiers divers) et probablement les orpailleurs qui faisaient la cueillette de l'or dans les rivières.

Dans un Etat aussi despotique que la Dacie il était donc naturel que toutes les mines d'or fussent la propriété du roi, comme elles le furent plus tard de l'Etat, c'est à dire de l'empereur sous les Romains et des Princes, sous les Roumains.

C'est pourquoi nous voyons en Dacie, après la conquête des Romains, un *procurator aurararium* (procurateur des mines d'or), presque toujours un affranchi de l'empereur, ayant sous ses ordres plusieurs sous-procurateurs, intendants des diverses mines d'or de Dacie et ne résidant pas tous dans la

même localité. Ceux-ci s'appelaient *sub procuratores aurararium*; il y avait également un *tabularius aurararium dacicorum*, puis plusieurs *adjutores tabulariorum.* Ces derniers pouvaient également fonctionner ailleurs comme écrivains.

Bien que les mines les plus productives fussent la propriété de l'empereur, il est constaté toutefois qu'il y eût également des particuliers propriétaires de mines, et nous le voyons par des inscriptions et tablettes relatant des contrats de concession passés entre des propriétaires et des particuliers pour un temps déterminé, voire même avec des restrictions que si les eaux envahissaient les galeries ou fouilles, on déduirait du prix du fermage, une somme proportionnelle aux pertes occasionnées.

Ces petits propriétaires de mines étaient généralement des légionnaires retirés du service à qui l'on distribuait des terres à proximité des mines d'or, terres qu'ils louaient aux Daces plus habiles qu'eux à leur exploitation.

En outre, nous ajouterons que l'on trouve encore des traces d'exploitation à Boiţa sur le Caianel, à Criş, à Brad, Cele et Baia Crişului et plus au Nord, à Rodna et enfin, dans le Banat, à Sasca et Moldova.

Rien que par la façon de mener les fouilles, on voit que les Romains ont cherché de l'or, dans ces endroits. Ces fouilles sont identiques à celles décrites par Pline et d'autres auteurs. Tous ceux qui y ont fait des recherches, concordent à dire que ces fouilles ont été faites sans l'aide de matières explosibles, avec des bêches et des outils en fer. Pour détremper les masses les plus épaisses, on employait le feu, puis on versait sur la pierre chauffée du vinaigre et de l'eau, méthode dont on peut voir encore aujourd'hui les traces incontestables à Verespatak. On a trouvé également, dans toutes ces mines, de nombreux instruments, tels que bêches, marteaux, pinces, jusqu'à des lampes de mineurs (en argile, bronze ou cuivre), d'une forme tout à fait romaine; et même dans les galeries anciennes du roi Emerik, à Offenbaia, on a trouvé gravée dans les parois, à plusieurs endroits, la lettre latine D. Dans les mines de S[t] Simon de la montagne Chirnicul-Mare, près de Corna, dans une caverne dont les murs sont dégrossis, on a trouvé

taillés dans la roche la plus dure, un fourneau, une table et des siéges. Dans les galeries de Ste Catherine, du Mt Leti, on a trouvé en 1855 dix amphores romaines et un grand nombre d'assiettes creuses, ainsi que des tonneaux et des mesures pour le blé.»

«Le quartz aurifère retiré de la mine, le plus souvent par des petits enfants qui se glissaient dans les profonds et étroits couloirs creusés dans le rocher, et qu'ils rapportaient dans une hotte attachée à leurs épaules, était mis dans des mortiers en fer où il était broyé, puis on le lavait à plusieurs reprises et l'or restait au fond (V. *Pline, Diodore de Sicile Strabon*).

* * *

Les pépites ou paillettes d'or roulées par plusieurs rivières, telles que l'Argeș, l'Oltu et le Buzeu ou leurs affluents, révèlent sur le versant roumain l'existence de filons aurifères non explorés encore. Il est évident que ces filons doivent faire partie de ceux qui traversent les terrains de l'axe des monts depuis la Transylvanie jusqu'en Roumanie et sont inclus dans le réseau des filons de quartz du haut cours de l'Oltu, des sommets de l'Argeș, de Rucăr, de Têrgoviste, de Bacau, de Neamțu et de Suceava.

Je citerai encore l'Oltețu qui, jusqu'à 20 kilomètres au-dessous de Banzeni, charrie de l'or. On trouve dans ces rivières des pépites de fortes dimensions. Elles sont mêlées à des fragments de quartz blancs, de jaspe et de cristaux de grenat pêle-mêle avec des sables argileux d'un rouge foncé d'oxyde de fer, produits d'alluvions anciennes. En examinant ces fragments détritiques, on voit qu'ils proviennent de roches métamorphiques encore en place, surtout du terrain schisteux et du terrain granitique qui constituent, en grande partie, les hauts reliefs des Carpathes du versant roumain.

Les points où ces dépôts sont surtout formés se voient près de Corbeni, de Campu-Lung, de Caputineni, de Curtea-de-Argeș, de Jupăneșci, de Valea-Vacilor, de Brănesci, etc.

En Hongrie, j'ai reconnu plusieurs de ces filons se croisant

avec ceux du trachyte qui contiennent aussi parfois des métaux natifs, tels que le cuivre. A Nagybanya (Transylvanie), les mêmes faits se présentent dans les terrains cristallins en contact avec le tertiaire, où l'on exploite les filons de quartz aurifères et ils ont une similitude parfaite avec ceux du versant roumain, où, depuis les temps les plus reculés, on a recueilli les pépites mêlées aux alluvions provenant de la décomposition des filons auxquels peuvent conduire ces indices positifs. Ceux de Nagybanya ont été découverts en suivant le cours de la Szamga qui charriait également des pépites et l'on sait que ces mines apportent un appoint assez important au précieux métal entrant sur le marché européen.

Un observateur habitué à ces sortes d'explorations arriverait certainement à reconnaître les gîtes en suivant les cours d'eau semés de traces aussi évidentes. Toutes les mines d'or exploitées en roche ont été découvertes par ce simple procédé.

L'on sait également que les filons quartzifères de Pasra contiennent de l'or, de la galène (plomb argentifère) et des chalcopyrites.

Minéralogie des roches.

En faisant l'historique de l'application à l'industrie, aux arts et à l'agriculture des principaux minéraux que renferme le sol, je veux démontrer que la Roumanie en possède un nombre suffisant pour satisfaire à ses besoins sous beaucoup de rapports, et qu'elle pourrait même en exporter des excédents considérables.

Sous le nom de *Roches*, on désigne plusieurs groupes de minéraux dont les éléments sont aussi différents que leur origine. Ces groupes forment la grande masse de la pellicule solidifiée du globe terrestre. Un exposé général, le moins descriptif possible, suffira pour démontrer l'utilité de celles qu'on trouve dans les Carpathes, dans la plaine et en Dobroudja.

La plupart de ces roches sont employées aux constructions et offrent un intérêt spécial aux ingénieurs, architectes ou entrepreneurs de travaux publics dont le devoir est d'en connaître

la résistance à l'écrasement et les autres qualités. On a calculé qu'en divisant la charge totale de rupture par la surface d'une section exprimée en centimètres carrés, on obtient la résistance par centimètre carré.

Les matériaux suivants peuvent supporter par centimètre carré :

Le basalte une charge de	1.800	à	2.400	kil.
» trapp » » »	1.800	»	2.400	»
» granite » » » . . .	500	»	1.500	»
» marbre compacte une charge de . . .	700	»	1.200	»
» » statuaire » » » . . .	500	»	700	»
» trachyte (laves) » » » . . .	300	«	900	»
» grès dur » » » . . .	350	»	800	»
» grès demi-dur ou tendre une charge de	80	»	300	»
» calcaire dur, compacte » » »	200	»	900	»
» » tendre » » »	20	»	200	»
La brique dure bien cuite » » »	120	»	150	»
» » ordinaire » » »	50	»	60	»

Les écarts considérables constatés, dépendent de la juxtaposition des grains de ces minéraux. Comme les anciennes roches éruptives telles que les trapps, les basaltes, les porphyres, les granites, sont les mieux cristallisées, leurs matériaux sont les plus résistants. Les grès, le quartzite le sont d'autant plus, que leurs grains sont plus serrés, plus durs, plus compactes. L'homogénéité, la densité, la dureté et la ténacité des roches doivent donc, avant leur emploi, fixer l'attention des hommes techniques et pratiques. Il faut y ajouter leur altérabilité par leur exposition à l'air, à la pluie, à la gelée qui occasionnent dans certaines roches des désagrégations importantes et les rendent impropres aux constructions soignées.

Roches primitives, primaires, éruptives. — En procédant par ordre d'ancienneté, on rencontre d'abord les roches *ignées* qui comprennent dans un groupement général :

Le *granite.*

Le *porphyre.*

Les *produits volcaniques.*

Les *granites* — comme le *porphyre* — constituent les roches

primitives éruptives les plus anciennes, comprenant dans une classification générale, par suite de leur composition minéralogique, les roches suivantes :

à base de *feldspath*	Granite *type* Gneiss Pegmatite Leptynite Protogyne Schistes chlorités
à base de *pyroxène* .	Diabase Euphotide
à base d'*amphibole*	Syénite Diorite Amphibolite
à prédominance de *mica* . .	Hyalomycte Micaschiste Talcschiste Kersantile (*Talc*)
à prédominance de *quartz* . .	Quartz Quartzite

Le *porphyre* comprend :
Le porphyre *quartzifère*
» » *feldspathique*
» » *amphibolique*
» » *pyroxénique*
» *trapp*
La *serpentine*
Les roches *volcaniques* comprennent :

Le *trachyte*	Phonolithe Domite Liparite Obsidienne Ponce
Le *basalte*	Dolérite
Les *laves*	Trass

Granite.—Le granite proprement dit est essentiellement composé de quartz, d'orthose (feldspath cristallisé) et de mica.

Le granite commun, dans lequel ces trois éléments constitutifs sont à peu près également disséminés, a une couleur généralement grisâtre ou rougeâtre et dont les types sont pour le premier, les pavés de Bucarest, qu'ils proviennent de Belgique, de St. Raphaël ou de la Dobroudja, de Turcóia ou d'Olănescĭ (plus blanc); pour le second, ceux du mont Dichiu (Dâmbovița), d'Atmagea, Macin et autres localités de la Dobroudja et des hautes Carpathes où la teinte est donnée par un oxyde de fer et où il pointe très-fréquemment entre les schistes cristallins et les roches secondaires qu'il a métamorphisées.

Les granites sont très-résistants quand le quartz y domine et se trouve associé à du feldspath potassique renfermant du ciment; ils sont au contraire facilement désagrégeables quand le feldspath est sodique. On désigne cette facilité de décomposition sous le nom de *lèpre* du granite. Ces désagrégations sous l'action des éléments atmosphériques donnent naissance à un sol pulvérulent profond, quand la décomposition dépasse une moyenne de 1 à 2 mètres d'épaisseur maintenant la fraîcheur. Livrés à eux-mêmes, ces terrains produisent des bruyères, des fougères, ou sur les collines, des arbres résineux, le châtaigner, etc. On peut y établir des prairies; le seigle et le sarrasin y prospèrent. Lorsqu'il est possible d'incorporer aux terres granitiques des amendements calcaires, elles acquièrent la plus haute fertilité. On y cultive alors avec succès le blé, la vigne, le chanvre, le lin, les légumes et tous les arbres fruitiers susceptibles de supporter le climat. Les amendements les plus favorables sont la chaux et la marne très-calcaire.

Le granite, qui pèse de 2.600 à 2.800 kilogs par mètre cube, suivant la finesse de son grain, est employé aux édifices. Il sert de soubassement dans les contrées privilégiées sous le rapport des calcaires. Dans d'autres, il forme toute la masse des constructions, telle que la célèbre abbaye du Mont St. Michel ; une partie du palais de Madrid; la Bourse d'Oporto, l'église de de St. Pol-de-Léon (Finistère), dont le granite à grains fins a permis de faire des sculptures aussi belles que dans le marbre; les vieux châteaux, églises, monuments, ports de Bretagne, etc.

Le monument le plus important construit en granite, non au point de vue de l'art, mais à celui de la masse employée et qui équivaut à celle de la grande pyramide de Cécrops, est l'Escurlal. Les Espagnols se plaisent à l'appeler la huitième merveille du monde. Ce monastère fut fondé en 1563 par le fanatique sanguinaire et ambitieux Philippe II,—le *Démon du Midi,* comme on l'appelait de son temps,—en commémoration de la bataille de St. Quentin gagnée sur les Français par l'armée espagnole, le 10 août 1557, jour de la fête de St. Laurent. Aussi, en l'honneur de ce saint, la colossale construction a-t-elle reçu la forme d'un gril. Les grands côtés ont 270 m et les petits, 156 m de longueur.

C'est là que reposent depuis Philippe II, les rois d'Espagne, Ce qui frappe le plus dans ce sombre monument, c'est le *pudridero* (pourrissoir) où les cadavres se consument en se desséchant avant leur placement définitif dans les niches respectives et c'est là que Philippe II acheva de se putréfier, car déjà de son vivant, il se décomposait, ce qui fit dire que la Providence le châtiait de ses crimes.

Partout enfin où le granite est à portée, on l'emploie de préférence. Les Egyptiens allaient le chercher à d'énormes distances dans la Haute Egypte, au-delà des cataractes du Nil.

Pour les constructions maritimes, il est le meilleur et le plus résistant de tous les matériaux à employer, aussi suis-je en droit de supposer qu'on aura prescrit le granite de la Dobroudja pour faire les jetées, les quais, etc. du port de Constanța.

Dans beaucoup de villes de France très-éloignées des gisement granitiques, on leur donne la préférence, comme à Paris pour les bordures de trottoirs.

En France, le granite brut coûte en carrière de 30 à 80 francs le mètre cube, taille non comprise et qui est de 25 à 30 francs par métre carré. Les dalles reviennent à Paris à 150 f. le mètre cube et le granite pour monuments, entre 150 et 250 f.

Les variétés de granites des Carpathes et de la Dobroudja sont en général de bonne qualité et, jusqu'à ce jour, on ne les a employés que pour le pavage des villes. Concassés, ils sont d'excellents matériaux pour l'empierrement des routes. Si, dans

l'avenir, des voies ferrées passent dans les gisements granitiques, il est probable que l'on y puisera pour les édifices futurs de Bucarest.

Gneiss. — Les gneiss (granites schisteux) accompagnent le granite dont ils ont la composition minéralogique, et ils n'en diffèrent que par leur structure d'un effet rubané et dans laquelle le mica est disposé parallèlement aux feuilles ou couches minces, forme dans laquelle on les trouve. L'orthose (feldspath) y est grîsâtre et souvent accompagnée d'oligoclase. Leur type, très-caractéristique se voit dans les dalles des trottoirs de la callea Victorieĭ. Partout où apparaît le granite, le gneiss lui est superposé, il semble qu'il en est le glacé ou la couche ayant coulé à l'état de fluidité ignée et peut-être diluée dans les premières masses aqueuses répandues sur le globe, alors que le granite était encore à l'état pâteux.

Le gneiss participe à toutes les dislocations du granite et il en contient tous les minéraux accidentels, tels que le fer oxydulé, les grenats, la tourmaline, etc. etc.

Quand le gneiss est en lames minces, il peut servir de pierre tégulaire et on le préfère en général au granite pour la construction des maisons à cause des surfaces parallèles naturelles qu'on n'obtient du granite que par une taille coûteuse.

Il y a spécialement à Cărligea (Rîmnic-Valcea), un gneiss porphyroïde très-remarquable.

Les Carpathes, principalement dans le district de Mehedinți, en renferment une foule de variétés qui, très-souvent, prennent un grand développement, mais toujours en rapport intime avec les éruptions granitiques. Il en est ainsi du gneiss *rubané* qu'on voit sur la rive droite de la Cerna, dans la vallée de Vlasia et au Cracul-Radotésă. Sa pâte contient des cristaux hexagonaux de *tourmaline* associés au *grenat.* Un gneiss *amphibolique* se montre à Oslea Romînească et à Negrușia, dans la vallée du Băcșeneț. Le gneiss *granitoïde* prend un grand développement au sommet du Micușia, sur la rive droite de la Cerna. Sa texture le rapproche beaucoup du granite avec lequel on le confondrait s'il n'était de texture schisteuse. Celui qu'on voit entre Gura-Vai et Verciorova, est pétri

de pyrites ferrugineuses et contient dans sa pâte des cristaux disséminés de *galène* (plomb sulfureux). On l'a exploité à défaut d'alluvions pour ballaster les voies de chemin de fer. MM. Gr. Stefanesco et M. Drăghiceano en ont fait une description spéciale et ce dernier le rattache au porphyre *quartzeux*.

Il n'est nullement douteux qu'une action éruptive a changé quelque peu sa texture et y a introduit des sulfures de plomb, des sulfates de cuivre et de l'hydroxyde de fer. Le gneiss de Mocîrliu est remarquable par sa compacité et le mica noir qui produit des délitements. A Petrile-Albe, ainsi qu'au Privâlnic Bălmăjului, le *quartz* prédomine.

Bien d'autres points où le gneiss se présente sous des aspects différents, seraient à signaler.

Pegmatite. — Elle se compose essentiellement de feldspath lamellaire et de quartz, de couleur presque toujours blanche et où le mica également blanc tend à disparaître. On en distingue plusieurs variétés : la pegmatite *commune*, dans laquelle le quartz est mélangé irrégulièrement ; la pegmatite *graphique*, dans laquelle le quartz se présente sous forme de cristaux allongés dans le même sens et comme plantés dans la pâte feldspathique. On rencontre la pegmatite sous deux aspects différents dans les terrains primitifs où elle est, tantôt en couches stratifiées, tantôt non stratifiées, comme les masses éruptives en général, formant alors de véritables filons ou des amas transversaux.

Cette roche renferme un grand nombre de minéraux disséminés dans sa masse, ce sont surtout le mica, — qui, en Sibérie, donne ces grandes lames servant de vitres, d'une belle transparence, employées dans les navires, les lanternes, etc...— le graphite, le grenat, le fer oxydulé, l'émeraude, l'andalousite, le lapis-lazuli.

La pegmatite est employée dans les arts, mais elle ne vaut pas, comme solidité, les autres roches granitoïdes. Elle s'altère facilement en raison de la grande quantité de feldspath lamellaire qui entre dans sa composition et qui se décompose par l'action prolongée des agents atmosphériques.

C'est à cette facilité de désagrégation qu'est due la pré-

cieuse utilité de la pegmatite pour une branche importante de l'industrie, car l'argile blanche qui en provient et connue sous le nom de *Kaolin*, sert à la fabrication de la porcelaine, et le *pétunzé* aussi, n'est qu'une variété de la pegmatite. Celle-ci est grenue, sans mica, et est employée sous le nom de pétunzé pour faire la couverte ou vernis des porcelaines après un broyage soigné. (V. *Argile-Kaolin*).

La pegmatite *graphique* existe à Obîrșia. Une autre variété plus commune se montre aussi à Olănesci (Rîmnic-Vâlcea). Ces localités, comme d'autres où la pegmatite se révèle probablement, devraient être explorées au point de vue de la découverte du kaolin très-apprécié en tous lieux.

Leptinite. — La leptinite, dénommée par les Allemands, *weistein* (pierre blanche), joue le même rôle envers la pegmatite que le gneiss envers le granite. Elle se distingue de la pegmatite par la finesse des grains de quartz et de feldspath qui constituent sa pâte et qui sont si intimement liés qu'on peut à peine en faire la distinction. Souvent on la confond avec les grès blancs quartzeux, et quand on veut en reconnaître la différence, on n'a qu'à soumettre la leptinite au chalumeau où, très fusible, elle donne une perle d'émail bleue.

Elle n'a pas de forme fixe dans ses gîtes en place, car on la voit aussi bien à l'état schistoïde renfermant des grenats, qu'à l'état tabulaire. Tout comme la pegmatite, elle est de facile décomposition en donnant lieu à du kaolin de qualité égale ă celui de la pegmatite. Elle existe dans les Carpathes, superposée à cette dernière.

Micaschiste.— Il a un grand développement en Roumanie et en Dobroudja. Il est particulièrement visible dans tous ses caractères à Călimănesci, Fontână-Roșie, Cărligea, entre Căineni et Rîu-Vadului (Rîmnic-Vâlcea). Dans presque toutes ces localités il est grenatifère.

Le micaschiste est de l'*hyalomycte schisteuse*. Sa composition est de quartz plus ou moins cristallisé, presque toujours granuleux et de mica blanc, noir, brun ou roux. Le mica le dispose à la schistosité parce qu'il est presque toujours placé en petites couches qui facilitent la disjonction par feuillets.

Les paillettes de mica sont toujours étendues dans le sens perpendiculaire. Les éléments accessoires du micaschiste sont les grenats, l'amphibole, la staurotide, l'andalousite et plus rarement le fer oxydulé, etc. etc. En Arabie on y trouve des émeraudes.

Réfractaire, le micaschiste sert à construire les hauts fourneaux. Il peut être aussi employé avantageusement pour les constructions, les murs secs, etc.

En dehors des points signalés plus haut, il prédomine dans le Plaiul Bulzului, à Oslea Romînească et se présente sous forme de micaschiste *chloriteux*, de couleur verte, à Petrele-Albe, ce qui lui donne l'aspect de la Serpentine.

En Dobroudja, je l'ai également rencontré sous ces diverses formes.

Talcschiste. — Le talcschiste est intercalé dans le michaschiste. Il est verdâtre, grisâtre et parfois blanc, doux au toucher et d'un éclat soyeux. Il est réfractaire comme le micaschiste et se voit dans divers points métallifères dans les Carpathes et en Dobroudja.

Riche en potasse, il est utilement employé comme amendement de certains terrains, surtout pour les vignobles où il aide à la maturation rapide des raisins par le rayonnement de la chaleur occasionée par ses surfaces brillantes, tout en maintenant l'humidité du fond.

Chloritoschiste. — Le chloritoschiste qui se rattache à la protogyne, se voit également dans certaines parties des Carpathes sous forme de lamelles ou écailles de chlorite avec du feldspath, du quartz, du mica et du talc. Sa couleur est toujours verdâtre.

Grenat.—J'ai signalé à plusieurs reprises la présence de ce genre de cristallisation dans les roches décrites ci-dessus.

Le grenat a une densité de 3.5 à 4.5; sa dureté est variable; les variétés pâles ont à peu près la dureté du quartz et les variétés tout à fait noires, sont rayées par le quartz.

Les grenats ont des couleurs très-différentes. Il y a des variétés presque incolores, jaunes ou d'un vert clair, que l'on appelle grossulaire ou topazolite ; elles sont rarement opaques

et contiennent surtout de l'alumine, de la chaux, de la magnésie, quelquefois un peu d'oxyde de fer. D'autres variétés présentent toutes les nuances comprises entre le rouge pâle et le rouge brun; on les nomme almandines (corruption d'*alabandine*) de Pyrops; elles offrent tous les degrés de transparence ou d'opacité et possèdent quelquefois une teinte violette.

Il y a des grenats noirs ou mélanites, d'origine volcanique et opaques, transparents seulement en lames minces; ils renferment presque toujours un peu de titane. Une dernière variété, l'uvarowite, n'a été trouvée qu'en Sibérie; elle est d'un beau vert d'herbe, à cause de la présence du chrome.

Par la beauté de sa cristallisation et par la variété de ses couleurs, le grenat constitue une pierre précieuse d'un prix assez élevé, bien qu'il se rencontre en abondance dans la nature. Il se trouve disséminé dans une foule de roches de granites, de gneiss, etc. etc. En bijouterie on emploie surtout les grenats grossulaires, almandins, mélanites, manganésiens, chromifères et compactes.

On les rencontre en cristaux au milieu des schistes micacés, argileux, des gneiss, de la serpentine, des dépôts cristallins.

On les trouve également dans les terres trachytiques, basaltiques et volcaniques de forme récente. On a quelquefois aussi trouvé des grenats sous forme de petites masses granulaires, et même de couches stratifiées, dans les schistes micacés.

Ces cristaux méritent quelque attention, parce qu'ils peuvent offrir un élément d'exploitation, dont l'importance dépend surtout de la qualité.

On rencontre à Olănesci (R.-Vâlcea) au milieu de grenats amorphes ou opaques, de beaux types transparents qu'on peut rattacher à celui des almandines de Pyrops.

Quartz. — Le *quartz* en roche semble la fin des transformations granitiques. Il se produit principalement en filons traversant les divers terrains primitifs ou stratifiés, et il est souvent accompagné de minerais métallifères et d'autres minéraux primaires.

Il est fréquemment logé dans les pâtes des roches cristallines où il s'est transformé en quartzite à grains indistincts, sans

pâte, Quand il est stratiforme et accompagné de mica, il passe à l'état de schiste micacé ou micaschiste.

J'ai signalé cette roche à l'état de filons en divers points de ce livre.

Porphyres. — Les porphyres *quartzifère, feldspathique* ont aussi leurs subdivisions : *Argilophyre, pétrosilex, rétinite*, etc. Quoiqu'ils doivent se trouver dans les Carpathes, ils n'ont pas encore été assez étudiés pour les distinguer des granites et de leurs dérivés.

Cependant trois variétés bien distinctes y sont connues. La première, le *trapp*, se trouve à Călimănesci; la seconde, la *variolite*, à Cozia (R.-Vâlcea) ; troisième, la *serpentine*, au M[t] Omu (Dâmbovița).

Trapp. — Compris dans la foule des roches feldspathiques de composition peu semblable, le trapp a pour caractère d'être très compacte en général, à grains tellement menus qu'ils sont indiscernables, de nuances toujours très-foncées, brunes, vertes et surtout noires. Ils sont d'une très-grande ténacité et le type le plus prononcé est celui de Raon-l'Etape (Vosges), où il est exploité pour le pavage et le chargement, le meilleur de tous, des routes.

Arrivé à l'état de pâte ignée, très-fluide, le trapp a traversé les roches fissurées sous sa puissante poussée pour se frayer un passage, en s'épanchant en nappes dans les joints des stratifications ou en coulant sur les pentes au bas desquelles il a formé des amas considérables. Il est resté figé dans les cassures où il apparaît en filons compactes.

Il se décompose à l'air en roches amygdaloïdes où il prend alors une teinte violacée. Les amygdales sont tantôt des *zéolithes*, des quartz *agates*, comme à Oberstein (Bavière), d'où sortent les agates, les onyx, les calcédoines-cornalines qui alimentent la bijouterie.

Les minerais métallifères s'y trouvent aussi répandus, comme par exemple le cuivre natif du Canada (Lac Supérieur).

Le trapp existe sûrement dans les environs de Constanța et de Mangalia, où sans doute il a produit le métamorphisme des couches dolomitiques qui y existent. Je n'ai pu le cons-

tater en place, mais j'en ai vu de nombreux fragments faisant partie des murs de Mangalia, ou roulés sur la plage.

Variolite.— Elle est incluse entre les euphotides et les serpentines. Elle participe de la composition du pyroxène porphyrique, mais elle est toujours à pâte compacte et globulaire. Le feldspath qui y entre est verdâtre ou rougeâtre et elle blanchit à l'air, ce qui fait que la surface est toujours différente des parties restées intactes. Son nom lui vient de l'effet de son altération qui laisse de petites saillies comparables à des pustules de variole.

Elle est susceptible d'un beau poli peu altérable, ce qui la fait employer à la fabrication d'une foule d'objets de luxe. A Briançon, à Grenoble, à Turin, partout où cette roche peut s'exploiter, on l'emploie beaucoup dans les arts d'ornements. On la rencontre à Cozia (Rîmnic-Valcea).

Serpentine. — La serpentine (marbre serpentin ou ophite), est une roche ordinairement verdâtre, tendre, tachetée comme la peau des serpents et dont la constitution est très-variable. La serpentine *noble* est un silicate de magnésie, d'une couleur verdâtre, elle est très-recherchée pour les objets d'ornement. La serpentine *commune* est un silicate de magnésie contenant du fer oxydulé, du talc, de l'amphibole.

La serpentine n'est jamais cristallisée ; sa composition est assez variable et mal définie. Elle est, en général, d'une nuance plus ou moins verte, tirant sur le jaune et quelquefois très-foncée, avec des nuances disposées par veines. La serpentine est très-tendre, parfois presque rayée à l'ongle, toujours au canif ; elle est très-ductile quoique très-tendre, et résiste au choc du marteau comme les cornéennes. Au toucher, elle est très-onctueuse ; sa cassure est esquilleuse, quelquefois conchoïdale en petit ; son éclat, faible et gras, offre une translucidité remarquable. La serpentine est toujours partiellement attaquée par les acides, quelquefois complétement. Chauffée dans un tube, elle donne de l'eau ; au chalumeau elle est infusible et présente, avec le sel de cobalt, la coloration rosée particulière aux composés magnésiens. La serpentine présente quelquefois des tendances à la cristallisation,

surtout la serpentine fibreuse, avec un dichroïsme très-remarquable ; dans un sens, elle est verte, jaune, jaunâtre ; dans l'autre, d'un rouge sang foncé.

Les serpentines sont incontestablement postérieures au terrain tertiaire éocène, qui est traversé par elle sous forme de dikes et de filons, et a de plus, subi des modifications énergiques à leur contact.

La serpentine doit être placée à un premier rang parmi les roches éruptives des Carpathes. Elle se trouve principalement dans le district de Mehedinți, intercalée dans les micaschistes ou en amas, dans la vallée de la Vodița, près de Verciorova; au mont Chițu, dans la vallée de Gura-Vai et à Baia-de-Aramă. Dans les monts qui bordent la vallée de la Brebina, entre Mărășesci et Obîrșia, elle a été projetée entre les phyllades ou schistes ardoisiers, où elle est en contact avec l'oolithe inférieure. Elle paraît en filons au mont Ciolanu-Mare, tandis qu'au mont Rudina elle existe à l'état d'amas ainsi qu'au mont Omu (Dâmbovița). On en rencontre neuf îlots au milieu des schistes azoïques au S. de Peatra Albă (Gorjiu) et deux îlots sortant des mêmes terrains, dans le district de Suceava, au N. de la Bistrița. Mais partout, elle est de qualité ordinaire, verte, noirâtre, onctueuse au toucher, à cassure facile et conchoïdale. Sa décomposition rapide en rend la coloration peu uniforme.

La surface de cette roche a été, en beaucoup de points, tellement décolorée sous l'influence de l'air, qu'elle en est toute blanche, et c'est très-rarement qu'on la rencontre de couleur franchement verte et donnant l'apparence des serpentines nobles.

Il serait trop long d'en décrire les diverses variétés existant dans les Carpathes, cependant je crois devoir signaler la serpentine à *diallage*, dont les belles ponctuations cristallines peuvent la rendre utile pour des travaux artistiques. Son joli fond vert poireau, moucheté par les cristaux de diallage, font le plus bel effet à la réflexion de la lumière. On la trouve principalement au mont Rudina et au Deal Ungureanului.

La facilité avec laquelle la serpentine se travaille, l'éclat brillant et céreux qu'on en obtient en la polissant, me laissent supposer qu'un jour on devra l'exploiter.

Trachytes.— Les trachytes, qu'on appelle aussi porphyres trappéens et porphyres trachytiques, forment une des espèces des roches volcaniques. Ce sont des roches essentiellement composées d'un feldspath à base de potasse, soit cristalline, soit vitreuse. Dans le premier cas, on a les trachytes *proprement dits;* dans le second, les trachytes *vitreux* ou *obsidiennes.* Les premiers ont pour variétés : le trachyte porphyroïde, renfermant des cristaux d'orthose assez considérables, engagés dans une pâte de petits cristaux microscopiques; le trachyte granitoïde, variété micacifère, analogue dans sa cassure à celle des granites ; le trachyte oligoclasifère, renfermant des cristaux d'oligoclase; le trachyte amphibolifère, variété granitoïde ou porphyroïde, qui contient des cristaux d'amphibole; le trachyte quartzifère, variété à grains extrêmement fins, presque compactes, dans lesquels sont enclavés de petits grains de quartz; le trachyte molaire, variété poreuse pénétrée de silice; le trachyte pétro-siliceux, variété à pâte compacte; le trachyte schistoïde, remarquable par sa structure feuilletée; le trachyte terreux (domite), à grains fins, se désagrégeant entre les doigts; le trachyte scorifié, variété à texture bulleuse et scoriacée Les seconds ont pour variétés: le trachyte vitreux porphyroïde variété à pâte noirâtre ou verdâtre renfermant des cristaux de feldspath vitreux; le trachyte obsidienne (verre des volcans), variété homogène, à cassure conchoïdale ; le trachyte ponce; le trachyte vitreux stratiforme, variété disposée en bandes grossièrement parallèles. Outre ces deux espèces de trachytes, on connaît: les conglomérats trachytiques, amas de blocs de trachytes isolés au milieu de substances broyées; les conglomérats ponceux, amas de blocs de ponce; les brèches trachytiques, fragments anguleux de trachytes accolés ou agglutinés par un ciment; les brèches ponceuses, fragments de ponce agglutinés; les tufs cinérites, cendres feldspathiques libres ou agglutinées; les tufs ponceux, débris de ponce à texture fine et d'aspect homogène.

Les trachytes forment dans les terrains des périodes paléothérienne et alluviale, des assises, des amas transversaux et de petits filons.

On emploie la ponce pour user les corps; le trachyte molaire, pour la confection des meules à moudre les grains ; quelques trachytes fournissent de bons matériaux de construction. C'est à la catégorie des trachytes qu'appartient le phonolithe ou pierre chantante.

La leucostine, ou porphyre trachytique, tient le milieu entre le pur trachyte et le phonolithe, elle est pointillée de blanc.

On l'a constatée à Slănic (Prahova), et elle est très-développée dans le district de Suceava, au S. O. de Dorna, où elle est en relation avec la masse énorme de l'éruption trachytique de la Transylvanie et de la Hongrie.

Basaltes et Laves. — Aucun volcan ancien ou moderne n'étant reconnu en Roumanie, il n'est point surprenant qu'on n'y ait constaté ni laves ni basaltes proprement dits.

L'ensemble des masses plutoniques qui constituent ce qu'on appelle le terrain basaltique a commencé à faire éruption à la surface du sol dans les derniers temps de la période tertiaire, celle du Miocène. C'est au moment où les trachytes vont disparaître que l'on trouve généralement les premières traces de basalte, la roche dominante des terrains basaltiques. Dès lors, jusqu'à l'époque où parurent les volcans à cratère, les formations de ce genre furent à peu près exclusivement les seuls produits de la cause ignée. Peu différent de la lave quant à sa composition minéralogique, le basalte en diffère surtout par son mode d'éruption; les ouvertures par lesquelles il s'est fait jour ne présentent jamais les apparences de véritables cratères; ce sont des crevasses disséminées indistinctement dans la plaine ou sur les hauteurs, et n'affectant aucun ordre ni aucune forme déterminée. La plupart ont été recouvertes par les matières liquides qu'elles avaient rejetées et qui se sont répandues tout autour en nappes plus ou moins profondes. Quelques unes sont signalées par des masses de scories affectant, comme les cratères, des formes coniques. Cette ressemblance, qui a trompé plus d'une fois les observateurs, n'est cependant qu'apparente; car ces scories sont ordinairement percées de filons basaltiques; plus souvent encore, elles sont soudées et très-intimement liées au basalte qui les entoure.

Les terrains basaltiques présentent presque partout des caractères identiques, à peu près analogues à ceux que nous offrent les laves vomies par nos volcans modernes.

Le basalte contient en moyenne 44 à 50 de silice, 15 à 16 d'alumine, 20 à 24 de fer oxydé, 8 a 9 de chaux, 2 de magnésie, 2 à 3 de soude et 2 d'eau.

Bien que généralement noir, il devient accidentellement gris verdâtre ou rouge, soit par le mélange avec d'autres substances minérales, soit par la décomposition. Sa pâte est homogène, mais il prend quelquefois un aspect différent s'il contient des cristaux d'amphibole, de péridot, d'olivine ou de fer titané. Quelques géologues le désignent alors sous le nom de basanite.

Le basalte n'est pas facilement décomposable. Dans certains cas, on le voit résister indéfiniment à tous les agents atmosphériques. Lorsqu'il se décompose, il se réduit en une matière argileuse très-fertile, qui souvent garde la structure des roches dont elle provient; ou bien, il se désagrège en sphères d'une épaisseur variable. Sa cassure est demi-cristalline et même un peu terreuse.

La pierre basaltique est employée pour les constructions, bien qu'il soit difficile de la tailler. Les anciens Egyptiens en ont fait des sphynx et on en fabrique encore des vases, des statuettes, des bassins, des dallages, mais seulement dans les pays mêmes où on la trouve

Calcaire. — La foule d'emplois utiles du calcaire, m'oblige, vu surtout son abondance dans les diverses parties du pays, à m'étendre quelque peu sur sa formation, sa composition et les divers usages pour lesquels il est recherché.

Le calcaire (carbonate de chaux), peut être considéré, soit comme espèce minérale, soit comme roche. Dans le premier cas, il comprend un grand nombre de variétés, connues sous les noms de spath, d'albâtre, de marbre, de craie, de marne, de pierre à chaux, etc. Considéré comme roche, il joue un très-grand rôle dans la composition de l'écorce solide du globe, car on le rencontre dans les couches les plus anciennes, au contact des roches primitives comme dans les terrains les plus récents. Ces roches sont essentiellement composées de

chaux carbonatée et se dissolvent plus ou moins complètement avec effervescence dans un acide concentré. Du reste, leur composition, leurs caractères extérieurs, leurs propriétés et leur mode de formation sont extrêmement variés. Ainsi, les unes sont uniquement de la chaux carbonatée, cristallisée incolore (marbre statuaire, stalaclite, albâtre) ; dans d'autres cette substance est intimement combinée avec de la magnésie et de la silice (dolomie, quelques travertins); ailleurs, ce sont des mélanges en proportions très-variables d'argile et de sable avec des particules de chaux carbonatée de diverses grosseurs, détachées de roches préexistartes ou de corps organisés.

Les calcaires *argileux* se reconnaissent facilement à leur cassure conchoïde et à leur disposition schisteuse. Ils fournissent la chaux hydraulique.

Les calcaires *siliceux* sont de plusieurs sortes. Les uns contiennent une certaine quantité de silice répandue dans leur pâte à l'état d'extrême division ; ils constituent des roches dures, résistantes, difficiles à travailler. D'autres sont presque entièrement composées de silice dont les interstices seuls renferment du calcaire pulvérulent ou sans continuité. La roche présente alors cette texture rugueuse et raboteuse que l'on utilise pour la confection des meules de moulin. Quelquefois la silice, au lieu d'être intimement mélangée avec le calcaire, en est nettement séparée, de manière à constituer des tablettes, des veines ou des rognons irréguliers qui rendent ces roches absolument impropres aux constructions et surtout à produire de bonne chaux.

Les calcaires *carbonifères* ou *coquilliers* ont une texture très-variée et sont souvent mélangés de débris de végétaux fossiles, d'animaux divers et principalement de mollusques.

Les oxydes métalliques, notamment le fer hydroxydé, donnent à certaines espèces de calcaires une coloration qui varie du jaune au rouge, tandis que les matières végétales les font passer du gris au noir.

Au degré le plus bas de leur formation géologique, ils reposent généralement sur les granites, les schistes cristallins, les porphyres et d'autres roches d'origine ignée. Il fournissent le

plus souvent des matériaux à grains fins, compactes, grenus ou lamellaires, qui sont susceptibles de recevoir un beau poli ou d'être exploités comme marbres.

A un niveau plus élevé, ils ont ordinairement une texture confuse.

On les désigne sous le nom de calcaires *jurassiques* ou *ou olithiques* lorsqu'ils présentent l'aspect d'une agglomération de petits points blancs ou jaunâtres assez semblables à des œufs de poisson. Si la pâte est fine et la texture serrée, on les appelle calcaires *lias* et *lithographiques*.

Plus haut encore, dans la formation crétacée, les calcaires présentent une texture confuse et généralement friable ; ils constituent la *craie* ou les *tuffeaux* résistants.

Les terrains tertiaires renferment des calcaires grossiers compactes ou celluleux, utilisés comme pierres *d'appareil* ou *moellon* et comme pierre à *chaux*. Enfin, les *travertins*, produits par des sources incrustantes, fournissent tantôt un calcaire compacte, parsemé de nombreuses cavités vermiculées et très-propre aux constructions, tantôt des amas pulvérulents qui servent à amender les terres argileuses.

La formation des roches calcaires a donné naissance aux systèmes les plus divers.

On nomme généralement *terre* calcaire celle qui renferme plus de 50 pour cent de carbonate de chaux. Cette substance joue un rôle très important en agriculture. Associé à l'argile dans des proportions variables, le calcaire forme les sols argilo-calcaires souvent remarquables par leur fécondité.

Mélangé aux terres sablonneuses, il leur communique souvent une haute valeur en les rendant propres à la culture des plantes maraîchères et pivotantes. Les terres où l'élément calcaire prédomine, sont lentes à s'échauffer au printemps, tandis que l'été leur couleur blanchâtre réfléchit les rayons solaires qui brûlent quelquefois la partie aérienne des plantes.

Si la couche arable est absolument calcaire, c'est le sous-sol qui décide de l'aptitude productive. Lorsqu'il est facilement perméable, les terres sont généralement stériles. Lorsqu'il est argileux et par conséquent difficilement perméable, elles peu-

vent devenir très-fertiles par la culture des plantes fourragères telles que le sainfoin, etc. On peut encore, si le climat le permet, y cultiver la vigne avec succès.

Le carbonate de chaux fournit un grand nombre de matériaux de construction et dont on s'est servi pour édifier la plupart des villes. Une des conditions à peu près indispensables au développement, surtout au dévelopement primordial d'une grande cité, c'est qu'elle soit à portée de carrières abondantes et faciles à exploiter, de pierres de taille et autres matériaux calcaires; il en a été ainsi pour la plupart des villes considérables, anciennes et modernes, telles que Rome et Paris.

Quand les pierres calcaires se trouvent dans un pays, il est rare, sauf pour certaines parties des édifices ou pour des constructions spéciales destinées à une très-longue durée, qu'on ait recours à d'autres matériaux.

Je ne citerai que les calcaires employés à l'étranger et dont on trouve les analogues en Roumanie.

Oolithe. — Cette roche constitue la partie supérieure des terrains jurassiques dont la partie inférieure est formée par le *lias* ou formation liasique.

Le calcaire *oolithique* est composé de grains arrondis, quelquefois parfaitement sphériques, accolés les uns aux autres à la manière des œufs de poisson ou légèrement espacés et réunis par du calcaire compacte qui forme la masse de la roche. C'est donc en réalité une roche grenue, à grains plus ou moins apparents.

Tantôt les grains n'ont qu'un tiers et même un quart de millimètre à peine ; c'est le cas le plus fréquent. Tantôt ils sont plus gros et atteignent les dimensions d'un grain de millet ou d'un pois ; ce sont alors des calcaires *miliolithiques* ou *pisolithiques*.

Quand on casse les oolithes et qu'on les examine à la loupe ou au microscope, on reconnaît qu'elles sont formées par des couches concentriques de carbonate de chaux enveloppant un très-petit noyau central qui est un grain de sable ou un débris organique et qui a servi de centre d'attraction et d'ag-

glomération. Quelquefois cependant, les oolithes sont compactes ou fibreuses du centre à la circonférence.

Les calcaires finement oolithiques abondent tellement dans certaines formations géologiques, notamment dans les terrains jurassiques, qu'on a donné à tout l'ensemble le nom de système oolithique. On le rencontre surtout en France, en Normandie, en Bourgogne, dans le Jura, la Lorraine, les Ardennes, etc., en Suisse, en Angleterre. Un type de ce genre de roches sert aux constructions de la ville de Constanța et provient des carrières des environs.

Les calcaires oolithiques sont spécialement recherchés pour la construction, parce qu'ils sont moins durs et plus faciles à travailler que les calcaires compactes proprement dits et qu'ils sont cependant assez résistants. Malheureusement, ils sont quelquefois gélifs et avant de les metre en œuvre, il faut les examiner soigneusement à ce point de vue.

La *pierre de Caen,* dont la réputation est séculaire, est un des meilleurs calcaires oolithiques que l'on connaisse. Elle est blanche ou légèrement jaunâtre, assez tendre et se prête parfaitement à la sculpture la plus délicate. Aussi a-t-elle été employée pour la construction de nombreuses églises gothiques de Normandie et de l'étranger. On s'en est servi à la cathédrale de Cologne, au palais du Parlement et à l'abbaye de Westminster à Londres, l'église St. Georges à New-York.

Nancy, Toul, Metz et leurs beaux monuments, de même que les fortifications qui les entourent sortent de l'oolithe. Une carrière, aux environs de Metz, celle de Jaumont, est devenue historique par la culbute qu'y fit une partie de l'armée prussienne vivement attaquée par Canrobert. Cet épisode de la guerre de 1870 arracha au roi de Prusse l'aveu suivant qu'il écrivit à la reine Augusta pour la rassurer, — on avait répandu le bruit que toute l'armée assiégeante y avait péri — «Jaumont est le tombeau de ma garde.»

Ces calcaires de Normandie et de Lorraine sont très- renommés et très-estimés tant pour la facilitê de leur extraction et de leur taille, que pour leur teneur et leur résistance, ce qui a

permis l'édification de villes remarquables par leurs constructions monumentales à lignes architecturales.

Crétacé. — On entend par *terrains crétacés* ceux qui forment l'étage supérieur des terrains secondaires. Ils sont placés entre le système des Pyrénées et les terrains jurassiques.

Les terrains crétacés peuvent se diviser en trois étages. Dans l'étage inférieur, les premières assises constituent le terrain *néocomien*, qui tire son nom de la constitution géologique des environs de Neufchâtel, où il a été distingué pour la première fois. Il est composé de sables, tantôt purs, tantôt ferrugineux, quelquefois accompagnés d'un grès ferrugineux de fer oxydé en grains, exploité comme minerai de fer. Ces sables sont recouverts d'un calcaire gris jaunâtre, mélangé de marnes et de sables argileux. Ce calcaire est exploité comme pierre à bâtir et fournit une bonne pierre à chaux hydraulique. Il est recouvert par une assise composée d'une argile gris clair ou gris bleuâtre, renfermant des calcaires très-durs et de nombreuses huîtres. Au-dessus de ces argiles, on trouve des sables et des argiles bigarrés de rouge, de vert et de gris, renfermant quelquefois des minerais de fer oolithique.

La formation néocomienne est complétée par une seconde assise de marne.

L'étage moyen des terrains crétacés comprend le terrain de grès vert qu'on peut considérer comme formé de trois étages, et que l'on peut désigner de la manière suivante : 1° calcaire *jaune supérieur ;* 2° *craie marneuse, craie tuffeau, craie grise, chloritée* ou *micacée ;* 3° calcaires *blancs* ou *gris jaunâtres.* Cette dernière assise est composée de calcaires compactes et de couches de sables assez puissantes. La seconde assise passe de l'état sableux à celui de calcaire demi-cristallin, grenu ou compacte, renfermant presque toujours des grains quartzeux. Dans quelques cas, elle contient de véritables couches de grès calcaires chargées d'une certaine quantité de paillettes de mica. La régularité de sa stratification, ainsi que son homogénéité, permettent d'en tirer de très-bonnes pierres d'appareil. La première assise des terrains calcaires jaunes supérieurs est souvent recouverte par les terrains tertiaires moyens. Les calcaires qui la

composent sont en général peu solides, souvent formés de parties cristallines ou terreuses, ils contiennent en outre du sable quartzeux très-fin, du mica argentin et des points verts.

Dans le terrain crétacé supérieur, la *craie* apparaît tantôt recouverte par les terrains tertiaires, tantôt à la surface du sol.

La craie est le plus souvent, dans sa partie supérieure, à l'état d'un calcaire tendre, pulvérulent, propre à faire du blanc d'Espagne et de la chaux. On y trouve aussi des silex, quelques blocs de calcaire cristallin ou compacte, à cassure conchoïde. Dans sa partie inférieure, la craie devient marneuse et se trouve mélangée avec des sables et de l'argile.

Le seul métal qu'on y rencontre est le fer à l'état de sulfure ou de pyrites globuleuses, soit disséminées, soit incrustant les débris des corps organisés qui s'y rencontrent. Ces débris organiques fournissent le caractère le plus essentiel et le plus certain de la craie.

La craie blanche est le type du calcaire terreux à peu près chimiquement pur. Quand on l'examine au microscope, on reconnaît qu'elle contient une multitude de fragments d'animaux inférieurs, tels que des polypiers, des échinodermes, etc. Elle est très-tendre, friable, et s'écrase sous la simple pression des doigts en laissant à leur surface une trace blanche. Elle a une faible densité; elle est très-perméable et absorbe au moins 20% d'eau quand on la plonge dans ce liquide.

Aussi ne fournit-elle que de mauvais matériaux de construction et on ne s'en sert guère que quand on ne peut pas faire autrement. Il faut alors éviter autant que possible de l'employer à l'extérieur où elle ne résisterait pas longtemps, et la réserver pour l'intérieur.

Comme elle se délite à l'air à peu près avec la même facilité que les marnes, elle convient très-bien pour l'amendement des sols qui manquent de calcaire et principalement des calcaires argileux; sur les terres sableuses, elle ne produirait pas d'aussi bons effets, car elle ne diminuerait pas leur perméabilité.

Elle est employée dans les arts comme crayon; elle sert aussi à nettoyer les métaux et les verres et fournit le blanc en usage dans toutes les peintures en détrempe. Elle doit être

pure, c'est-à-dire privée de la plus grande partie du sable qu'elle contient. On l'amène par la lévigation à la finesse nécessaire et on la moule alors en petits cylindres qui portent le nom de blanc d'Espagne.

Je l'ai rencontrée en plusieurs points du district de Buzeu, dans les parages du Penteleu, à Doftana, district de Prahova, et aux environs de Medjidie (Dobroudja).

Pierre lithographique. — Le calcaire que l'on emploie en lithographie est très compacte et d'une finesse de grains unique dans les minéraux calciques. Il renferme environ 97 % de carbonate de chaux avec de fort petites quantités de silice, d'alumine, d'oxyde de fer. C'est Solenhofen et Papenheim en Bavière qui fournissent les pierres les plus renommées et les meilleures. On les exploite également près de Châteauroux, dans la Dordogne, la Côte d'Or et l'Ain, mais elles sont de moindre valeur que les précédentes.

Le calcaire de cette espèce se rencontre toujours en bancs ou feuillets de faible épaisseur de l'oolithe ou d'autres terrains secondaires ou tertiaires. Buckland envisageant le calcaire fissile de Solenhofen et de Papenheim comme superposé au calcaire du jurassique, le rattache au calcaire grossier des terrains tertiaires. Humboldt le compare au *purbeckstone* d'Angleterre et le rattache au calcaire jurassique où il représenterait la couche la plus récente. Il tire ses déductions des fossiles analogues des pays où ces couches sont reconnues. Sa couleur varie du blanc laiteux au jaune clair. On en trouve aussi de nuance foncée, tirant sur le gris, et ce dernier est le moins apprécié par les lithographes.

La pierre lithographique existe sur le haut de l'Olt, dans les parages de Calimănescĭ (R.-Vâlcea), ainsi que du côté de Comarnic (Prahova), où le jurassique, quoique très-fragmenté, est fort apparent.

Les affleurements ont subi des effets de dégradation comme toutes les couches exposées à l'action immédiate des influences météorologiques. Ce n'est pas sur l'apparence extérieure de ces gisements qu'il faut les juger. Il est nécessaire de les examiner en profondeur pour en connaître les qualités, car les détério-

rations subies aux points d'affleurement ne permettent pas d'apprécier ce qui existe plus bas.

Je ne doute nullement que des recherches dirigées avec intelligence ne donnent un résultat favorable. Le prix auquel on vend cette pierre est tellement élevé, que trouver une carrière exploitable, est une fortune assurée.

Meulière. — La pierre *meulière* ou *silex molaire* est une variété de silex à cassure plate, à texture cellulaire, criblée de cavités irrégulières que remplit une argile ferrugineuse, parfois la meulière est à peine poreuse et presque pleine. Dans le premier cas elle est dite *caverneuse.*

Ses couleurs, toujours peu prononcées, varient beaucoup ; on trouve de la meulière blanche, jaune, rouge et quelquefois colorée en gris bleuâtre. Elle est très abondante à Montereau, à la Ferté-sous-Jouarre, Meudon, Montmorency. On la trouve généralement dans certains terrains lacustres, supérieurs au gypse à ossements et au terrain de sable ou de grès marins qui le recouvre. Quelquefois elle se rencontre sous le gypse ou au-dessus des grès.

A Paris, on fait grand cas de cette pierre pour les constructions. Elle est dure, inaltérable, légère ; elle charge peu les murs, absorbe bien le mortier, se l'incorpore et en devient inséparable. Unie au ciment, elle forme des bétons d'une plasticité parfaite, au moyen desquels on peut mouler des objets de formes diverses, couler d'une seule pièce, ainsi qu'on pourrait le faire avec une matière fondue, des voûtes de pont d'une portée énorme, des galeries d'égout de grandes dimensions. Sous forme de moellons, on l'emploie dans les fondations, les murs de terrasse, les fosses d'aisance, etc.

Ses applications deviennent tous les jours plus nombreuses. Mais l'une des plus intéressantes est la fabrication des meules de moulin et les plus renommées sont celles de la Ferté-sous-Jouarre qui sont appréciées et employées dans le monde entier.

Une autre variété de meulière, mais *compacte* et à laquelle on a donné le nom de *caillasse,* est lourde, difficile à tailler et ne prend pas bien le mortier, aussi ne l'emploie-t-on pas dans les constructions.

Quant à la meulière caverneuse, on en fait un grand usage à Paris pour la construction des ponts, des aqueducs, etc.; on s'en est également servi pour la construction des forts.

Cette pierre est exploitée dans un grand nombre de localités des districts de Gorjiu, Dambovița, Buzeu, Bacau, Neamțu, Suceava, et surtout dans celui de Iassy, à Hîrleu.

Marbre. — Autrefois on donnait le nom de marbre à toute roche pouvant être polie, sans tenir compte de sa nature, qu'elle fût calcaire, siliceuse ou feldspathique : les porphyres, les serpentines, les anhydrites, les granites, les jaspes, etc., y étaient assimilés.

Les progrès de la minéralogie nous ont amené à mieux caractériser ou définir ce qu'est le marbre, et maintenant on ne comprend plus sous cette désignation que les calcaires qui peuvent recevoir un beau poli miroitant et être employés pour l'ornement décoratif intérieur ou extérieur des édifices, que leur texture soit compacte, saccharoïde, lamelleuse ou fibreuse.

Les marbres sont placés parmi les calcaires les plus lourds et leur densité est de 2.50 à 2.90.

Les marbres sont colorés par la présence d'oxydes, de protoxydes et de sultures métalliques incorporés intimement dans la masse du calcaire.

Le manganèse les rend :		violets, bruns et noirs.
Le cuivre, suivant qu'il est à l'état d'oxyde ou de protoxyde	»	bleus, verts ou rouges
Le cobalt	»	rouges, verts ou jaunes.
L'antimoine, le plomb	»	jaunes.
L'urane	»	verts.
Le nickel	»	verts émeraude.
Le carbone	»	noirs.

Toute la palette de ce coloriste incomparable, c'est-à-dire la nature, s'y trouve suivant les caprices ou les combinaisons métalliques, les contacts des roches qui souvent y ont incorporé leurs éléments par l'effet d'une température très-élevée.

La classification des marbres est assez arbitraire, car plusieurs variétés tirent leur nom de leur caractère et d'autres sont désignées par une particularité de leur texture ou de leur co-

loration et même du nom d'un homme plus ou moins illustre.

Beudant, en s'appuyant sur leur constitution minéralogique, a divisé les marbres en cinq catégories qui se subdivisent à l'infini.

1° Les marbres *simples* qui ne sont composés que de chaux carbonatée, qu'ils soient incolores ou veinés de couleur.

Dans cette classe se groupent neuf variétés principales : la blanche, la bleue, la grise ou cendrée, la jaune, la noire, la rouge, la rose, la rousse, la violette.

Les carrières de Carrare (dans le mont Altissimo), sont les plus célèbres du monde. C'est de là d'où sortent la plupart des chefs d'œuvre de la sculpture de l'antiquité. Elles paraissent inépuisables et le mètre cube coûte de 1.200 à 2.500 francs sur place, pour la première qualité, la seconde qualité tombant entre 300 et 600 francs. Le Paros, appelé par les anciens Grecs lychnite *(lanterne)*, nous a aussi laissé des trésors de l'art antique dus au ciseau de Praxytèle, de Phydias, etc. Les monts de l'Attique, le Pentélique et l'Hymette fournissaient les beaux marbres blancs des monuments de l'ancienne Athènes.

A St. Béat, à Gabas (Pyrénées), au mont Filfila (Algérie) dans les sierras de Bacarès, d'Orio (Espagne), se trouvent également des gisements importants de marbres blancs saccharoïdes, de même texture que ceux cités ci-dessus. Les marbres blancs de Budea ou Valea-Dómnei, de Brebu, près Campina, peuvent supporter la comparaison avec quelques uns des plus réputés et doivent être classés parmi eux, mais ne peuvent être employés pour la sculpture. Comme on n'a attaqué que les affleurements où se présentent quelques zones légèrement grises, on ne peut se prononcer sur la valeur du gisement en profondeur. Etant donnée l'importance de cette matière, elle vaudrait la peine qu'on fasse des investigations pour reconnaître si l'exploitation peut être entreprise avec avantage.

Dans cette classe doivent être rattachés les marbres jaunâtres, veinés de rouge de Liliesci, Bresnița (Mehedinți), de Racoveț et ceux noirs, jaunes et rouges de la Dobroudja. Celui de Racoveț est de très-belle qualité et reconnu sur une épaisseur de plus de 16 mètres et sur une étendue de 16 kilomètres.

Je citerai particulièrement le marbre blanc saccharoïde des environs de Dorna, qui par la beauté de son grain, est au moins l'équivalent du marbre de Carrare. Les marbres rouges pointillés de blanc et de gris des carrières d'Azuga, exploitées par M. Fonteix, sont certainement appelés à un avenir, car ils reçoivent facilement un très-beau poli. Le marbre noir de Dobroudja mérite également une mention particulière.

2⁰ Les marbres-*brèches* qui ne devraient comprendre que des roches fortement fragmentées dont les éléments diversement colorés, anguleux ou arrondis sont réunis par un ciment calcaire, mais dans lesquels on fait entrer plusieurs marbres avec des veines traversant la masse, et qui ne sont nullement fragmentés.

Les brèches sont très-nombreuses dans les Carpathes et dans la Dobroudja, particulièrement à Tulcea, et elles sont représentées dans plusieurs monuments des villes du pays. Les moellons du contour de l'Université de Bucarest proviennent de Turnu-Severin. A Olanesci (R.-Vâlcea), il y en a une foule de variétés: gris clairs avec veines et ponctuations vertes; gris foncés avec veines jaunes et verdâtres; rouges semés de blanc; jaunes avec taches blanches; rouges tachetés de rose et de blanc, etc. Parfois ils prennent toutes sortes de nuances et offrent l'aspect du poudingue. En ce point, il y a donc une gamme extraordinaire de nuances rappelant les brèches d'Aix en Provence ; d'Alep (Syrie) ; de Vérone ; la brocatelle de Tortose (Espagne).

3⁰ Les marbres *composés*, roches calcaires entremêlées de matières étrangères, disposées de différentes façons et répandues dans le fond sous des formes variées.

Je n'ai pu me rendre compte si ce genre de marbre existe, dans les Carpathes, mais il n'y a aucun doute qu'il doit s'y trouver par suite du contact des calcaires avec les roches éruptives, puisque c'est toujours dans ces conditions que s'est produite cette classe dont le type est le Campan (H[tes] Pyrénées), le Portor (Apennins), le Cipolin, etc. etc., si recherchés dans les arts de construction de luxe. Souvent le calcaire saccharoïde (métamorphisé) renferme, par inclusion, des vei-

nules de schiste, de mica, etc. La couleur verte qui le caractérise est due à la pénétration d'une espèce de serpentine ou de chlorite qui va, depuis la nuance la plus foncée, jusqu'à celle du vert le plus tendre. C'est dans les parages des diorites porphyroïdes et des éjections serpentineuses qu'il faut le chercher.

4° Les marbres *lumachelles*, dont la pâte est remplie de débris de coquilles, de polypiers, jetés confusément dans la masse.

Les lumachelles qui sont des carbonates de chaux également transformés, mais très-fossilifères, peuvent exister dans les bases du Jurassique des Carpathes ainsi qu'en Dobroudja. En tous cas, le type est représenté en un marbre gris pétri de coquilles à Peatra Arsă, près de Sinaia (Prahova).

5° Les *calcaires-albâtres*, marbres à texture fibreuse et à zones nuancées.

Albâtre. — La calcite, quand elle est fibreuse et pure, c'est à-dire quand elle est exempte d'oxydes minéraux ou de matières organiques, est d'un blanc caractéristique, mais on la rencontre fréquemment en couches diversement colorées par zones, comme les agates. En ce cas, on la dénomme albâtre *antique*, très-recherchée par les Romains, les Grecs, les Egyptiens. Ce genre d'albâtre est très-connu en France sous le nom d'*onyx* de Filfila (Province d'Alger). C'est une des plus belles pierres d'ornement connues.

Les stalactites et les stalagmites, à cristallisation saccharoïde ou fibreuse rayonnant vers le centre, sont aussi exploitées et rentrent dans la catégorie des albâtres d'emploi industriel et artistique. Tout comme le calcaire, le gypse cristallin se rencontre en fibres, mais c'est celui qui cristallise en juxtapositions saccharoïdes qui se classe comme albâtre. Il est moins dur et moins compacte que le calcaire, est très-exploité en Italie, à Volterra en particulier. En Etrurie, on en faisait des tombeaux et une foule d'objets fragiles que les Toscans fabriquent encore et que chacun connaît, tels que vases, pendules, candélabres, etc... Leur valeur est inférieure à ceux exécutés en calcite.

On rencontre principalement l'albâtre dans les environs de Campu-Lung (Muscel) et dans le district de Suceava.

Au N. de Slănic (Prahova), il existe un gisement d'albâtre rubané par des teintes rousses dont les pénitentiers de Slănic et de Telega font une foule d'objets au tour ou à la main.

L'abondance de cette chaux sulfatée permettrait de la livrer à bon prix si des exploitations sérieuses étaient pratiquées et si des voies d'accès les reliaient aux centres de consommation.

Partout où le marbre s'exploite, il donne lieu à des trafics en rapport avec ses qualités. Ainsi la France, grandement pourvue de toutes les variétés et qui l'emploie chez elle en quantités considérables, en exporte ouvrés en Belgique, en Espagne, en Angleterre, en Allemagne, en Suisse, en Australie. Cette exportation s'élève en moyenne par an à 6.000 ou 7.000 tonnes et représente une valeur de 3 à 4 millions de francs. En retour, la France importe ceux blancs statuaires d'Italie, ceux noirs, en plaques, de Belgique, et représentant 27,000 tonnes en moyenne et une valeur de plus de six millions.

L'Italie expédie ses marbres statuaires dans le monde entier,

Grès *ou* **roches siliceuses.** — Les grès sont des roches d'origine aqueuse déposées mécaniquement. Elles sont essentiellement composées de quartz, à texture grésiforme ou arénacée, servant de ciments à des fragments de quartz ou d'autres roches arrondies par le frottement. On divise les grès en trois grandes classes.

Les grès *à grains* du volume d'un petit pois et au-dessous, dont les variétés sont: le grès *commun*, qui se trouve partout; le grès *lustré*, à cassure luisante et à bords translucides ; le grès *compacte*, qui se trouve dans tous les terrains en masses considérables et exploitables; le grès *schisteux*, se débitant en petites plaques; le grès *feldspathique*, composé de feldspath pur ou décomposé; le grès *argileux*, composé d'argile et de grès; le grès *micacifère*, contenant du mica en quantité plus ou moins grande; le grès *argilo-calcaire*, composé de grès, d'argile et de calcaire; le grès *polygénique*, à base de grès empâtant des roches en fragments de toute nature; le grès *ferrifère*, dont la masse est pénétrée de fer oxydé.

Les grès *à éléments volumineux (poudingues)*, dont les variétés sont: le grès poudingue *quartzeux*, composé de noyaux siliceux dans une pâte de grès; le grès poudingue *polygénique*, qui empâte des fragments de roches de nature et de composition variables; le grès poudingue *argilifère*, à ciment argilo-siliceux, empâtant des fragments arrondis de roches variées,

Les grès *sables, à éléments quartzeux*, grains libres et meubles, qui renferment: le sable *quartzeux*, le sable *micacifère*, le sable *argileux*, le sable *calcarifère*, le sable *aurifère* et le sable *polygénique*.

Les grès, poudingues et sables sont formés aux dépens de roches plus anciennes, détruites par les révolutions du globe ou par des causes journalières. A cause de leur origine commune, on trouve des grès presque identiques dans les terrains d'âges géologiques très-éloignés; d'un autre côté, dans la même formation, on rencontre quelquefois des caractères très-variables, à cause de la multiplicité des roches qui y entrent.

On appelle *grauwacke* la roche arénacée des terrains silurien et dévonien, elle est formée de fragments de roches anciennes, telles que quartz, granite, porphyre, micaschiste, schiste argileux. Dans beaucoup de cas, les paillettes de mica dominent et communiquent à la roche la structure schisteuse: c'est la grauwacke *schisteuse*. Quelquefois, les fragments des roches sont très-gros, et alors on a un *poudingue*.

Le *grès dévonien* est le vieux grès rouge des Anglais.

Les grès du terrain houiller *(psammites)* sont formés aux dépens des roches anciennes; ils sont analogues à la grauwacke, mais les grains sont plus grossiers et le ciment toujours terreux.

Les grès *permiens*, en France, sont siliceux, quelquefois feldspathiques, et passent à des poudingues à cailloux de quartz hyalin ; dans le centre de l'Allemagne, ils ont un ciment argileux et sablonneux et sont colorés par l'oxyde rouge de fer.

Dans le Trias, à l'étage inférieur, le grès est à grains fins, à ciment sablonneux et ferrugineux; sa couleur, ordinairement rouge, quelquefois grisâtre ou verdâtre, lui a fait donner le nom de grès *bigarré*.

Dans le terrain jurassique, on remarque le grès *infraliasique,* au-dessous du calcaire à gryphées arquées.

Le grès du terrain crétacé est appelé grès *vert*, à cause de la grande quantité de points verts qu'il renferme; son ciment est calcaire ou marneux, quelquefois complétement siliceux,

Dans le terrain tertiaire, on trouve de nombreuses couches de grès à la hauteur de l'argile plastique et du calcaire grossier. On distingue: le grès *à fucoïdes*, très-répandu en Italie; le grès de *Fontainebleau*, qui sépare l'étage inférieur de l'étage moyen et est formé de grains quartzeux et d'une pâte de calcaire; la roche appelée *mollasse,* qui est composée de grains de quartz, de paillettes de mica, de particules d'argile et de débris de coquilles agglutinés par un ciment calcaire.

Les *sables* se forment par la désagrégation du grès à ciment argileux; ils existent néanmoins à l'état incohérent et meuble dans plusieurs formations, tantôt surperposés à l'argile plastique tantôt à l'état de faluns, occupant la place du calcaire grossier. Les mers et les rivières désagrégent facilement les roches qu'elles submergent et occasionnent les monticules connus sous le nom de *dunes*.

Dans les terrains triasique et jurassique de la Bourgogne, on rencontre un grès très-commun appelé *arkose ;* il est formé de quartz, de fedspath et de paillettes de mica, réunis par un ciment siliceux; on le rencontre encore dans l'étage du grès bigarré, à la base du liais et dans les sables tertiaires.

Le grès *des Vosges* est employé dans les constructions; les grès de Fontainebleau donnent d'excellents pavés.

Avec les grès argileux à grains fins, on fait les pierres à aiguiser. C'est au milieu des matières arénacées des alluvions anciennes que se rencontrent les *diamants*.

On trouve le grès friable à Cetaţuia, à Rîmnic (R.-Vâlcea); en plaquettes avec empreintes végétales, entre Boteni et Maţau (Muscel); le grès micacé gris, le grossier et celui noirâtre à Cozia ; le brun. pour pavage, entre Calimănesci et Caciulata; le schisteux, à Olănesci et le conglomérat, à Căciulata (R.-Vâlcea). Le poudingue siliceux se présente à Peştera et O-bîrşia (Dâmboviţa).

* * *

D'après ce qui précède, on conçoit qu'il existe un grand nombre de gisements de calcaires et de grès renfermant des matériaux de construction de premier ordre. La plus ancienne carrière, est celle d'Albesci (Muscel) appartenant à M.M. Drăghiceano, distingué géologue. C'est de ces carrières que sont sorties les pierres qui ont servi à l'édification de l'admirable église de Curtea de Argeș, bâtie en 1520 et dont les fines sculptures sont restées insensibles aux injures du temps. Ce beau morceau architectural a été restauré récemment par M. Leconte du Nouy.

Aujourd'hui les principaux groupements de carrières se trouvent à portée des voies ferrées traversant les Carpathes, et les plus remarquables d'entre toutes, sont celles exploitées par un Français, M. Fonteix.

Elles sont situées à Busteni (1200 ^{m}), Poiana (1100 ^{m}), Peatra-Arsă (1000 ^{m}) et Furnica (950 ^{m}) et toutes sur la ligne Ploesci-Predeal, entre les kil. 65 et 73.

De la première il extrait un grès bleu, à grains fins, légèrement micacé, très-dur et un calcaire blanc très-dur à pâte très-fine se rapprochant beaucoup de la pierre lithographique. Cette carrière fournit également un conglomérat composé de fragments de roches détritiques de toutes natures. Ce même conglomérat, accompagné du même grès dur se rencontre dans la seconde. La troisième et la quatrième sont composées à peu près des mêmes éléments, mais la dernière possède en plus le marbre rouge dont j'ai déjà parlé.

Tous les produits de ces carrières sont très-recherchés pour la construction des ponts et autres travaux d'art. Toutes les grosses pièces d'œuvre, employées aux forts qui entourent Bucarest, proviennent également de ces carrières et ont été livrées taillées, à pied d'œuvre.

En Dobroudja il existe également un grand nombre de carrières aux alentours de Medjidié et de Constanța. Plus au N., dans la partie accidentée par le surgissement du granite, on remarque celles de Tulcea, Macin et Turcóia. De ces deux

dernières, on extrait des granites pour pavage rivalisant de beauté et de résistance avec ceux de St. Raphaël et d'Ecosse. Ce sont également deux Français, MM. Rigal et Guyon, qui les exploitent.

Sable.—On entend par *sable* une matière pierreuse, pulvérulente, composée de grains plus ou moins fins, provenant de la désagrégation des roches calcaires ou quartzeuses. On les divise en sables *calcaires* et en sables *siliceux*. Ces derniers sont également désignés sous le nom de sables quartzeux, granitiques ou volcaniques, selon qu'ils sont entièrement composés de grains de silice pure, de grains de cette substance entremêlés de débris de feldspath et de paillettes de mica, ou qu'ils proviennent de la désagrégation de roches volcaniques et souvent désignés sous le nom de *pouzzolane*.

On divise encore les sables suivant la grosseur et la régularité de leurs grains.

Ceux formés de matières excessivement ténues sont désignés sous le nom de *sablons;* ceux formés de grains très-petits, réguliers et à peu près sphériques, sous celui de *sables ;* sous celui de *graviers,* ceux dont les grains plus ou moins irréguliers, atteignent la grosseur d'une lentille ou d'un pois et sous celui *d'arènes*, ceux composés de sable quartzeux à grains inégaux entremêlés d'argile brune ou rouge orange, en proportion de $^1/_4$ aux $^3/_4$ du volume total, ce qui les rend précieux pour la fabrication des mortiers.

Le sable est presque toujours de couleur fauve; on en trouve d'une entière blancheur; il est quelqnefois bleuâtre ou grisâtre, ou bien coloré en rouge par l'oxyde de fer.

On retire généralement les sables du lit des rivières et des fleuves ou des grèves de la mer. On en trouve aussi là où il n'y a aujourd'hui ni fleuve, ni rivière, ce sont des sables fossiles, sables de *terre*. Les sables *vierges* sont ceux que l'on trouve encore sur place à côté des roches en décomposition qui les produisent.

Les sables fossiles offrent généralement un grain plus anguleux, plus inégal, plus rude au toucher que ceux de mer ou de rivière; ce sont ceux qui ont été les moins roulés. On

distingue encore les sables par leur couleur, il y en a de blancs, de rouges, de jaunes, de bruns, de noirs et de verdâtres.

Le sable est employé à une foule d'usages pratiques, tant dans la construction proprement dite que dans l'industrie et les arts.

Je ne citerai que les trois applications principales.

Mortier. Ceux employés à la fabrication des mortiers doivent être non terreux et entièrement dépourvus de matières animales, être rudes au toucher et crier lorsqu'on les serre dans la main. On préfère les sables de rivière à ceux de carrière, car on est plus sûr d'y rencontrer toutes les qualités des bons sables.

Sous le rapport de l'adhésion physique ou enchevêtrement, c'est-à-dire la faculté de s'attacher la chaux par leurs aspérités, les sables anguleux exercent une action favorable à la cohésion des mortiers, propriété que ne possédent pas au même degré les sables à grains polis et arrondis.

Les sables éminemment siliceux peuvent être classés de la façon suivante quant à leur convenance pour différentes chaux dont les mortiers doivent être exposés à l'air: pour les chaux éminemment hydrauliques, le sable fin, le sable à grains inégaux, provenant du mélange, soit du gros sable avec le fin, soit de celui-ci avec le gravier, puis, le gros sable. Pour les chaux communes, grasses et très-grasses, le gros sable, les sables mêlés et le sable fin.

On entend par *béton*, une sorte de maçonnerie formée de chaux hydraulique, d'eau, de sable et d'éclats de pierre ou cailloux, principalement employée pour construire dans l'eau.

L'art de construire en petits matériaux de blocage, reliés par un mortier hydraulique et formant un tout monolithe, date de la plus haute antiquité. Suivant Pline, les colonnes du péristyle du labyrinthe d'Egypte (3.600 ans av. J. C.) étaient construites en pierre factice. La pyramide de Ninus est aussi un monolithe établi suivant le même procédé.

Les Romains continuèrent les traditions des Babyloniens et des Egyptiens. Partout où ils étendirent leur empire, ils lais-

sèrent des vestiges des grands travaux qu'ils exécutèrent, et on peut dire que ceux qui ont le mieux bravé les injures du temps et les efforts des hommes, sont les blocs artificiels qu'on retrouve à Nîmes, à Lyon etc.

Partout, en Angleterre, en Allemagne et en Suède surtout où la pierre ne résiste pas à la gelée, on a exécuté des travaux qui laissent bien loin derrière eux toutes les constructions romaines du même genre. En France on est arrivé aussi aux mêmes résultats. C'est ainsi, pour ne citer que les travaux les plus délicats et par suite les plus difficiles, que fut élevée à Uriage, là même où Vicat a fait ses plus beaux travaux, la statue monolithe du Génie des Alpes. On a fait, toujours par le même procédé, une foule de bassins, de fontaines, de massifs de fondations, etc...

L'homogénéité de la masse monolithe et sa résistance permettent de diminuer de beaucoup les dimensions attribuées ordinairement aux constructions.

On fait usage du béton pour établir les piles des ponts, les barrages, les digues, les sols des lacs factices, les fondations sur les sols marécageux, etc. Depuis quelque temps on l'a employé pour des travaux à la mer, tels que bassins de radoub, murs de quai, jetées, enrochements, etc. C'est M. Poirel qui le premier fit usage en 1833 de blocs monolithes en béton pour les grands travaux du port d'Alger. On comprend l'importance qu'il y a à immerger de gros blocs en mer où les matériaux de faible dimension seraient déplacés immédiatement après leur pose. Dans les tempêtes, les gros blocs résisteront à l'effort des vagues qu'on ne peut évaluer à moins de 3.000 kil. par mètre carré. Au port d'Alger on a employé des blocs pesant 24 tonnes. On a exécuté, mais avec des perfectionnements, des travaux semblables à Marseille, à la pointe de Grave, à Port-Vendres, Cette, Biarritz, Cherbourg etc. A l'avant-port de Livourne, on a employé des blocs de 10 à 20 mètres cubes.

M. Vicat, pour donner plus de sûreté aux mortiers et plus de résistance contre les vagues avait, quelque temps avant sa

mort, conseillé l'emploi du silicate de magnésie. On en a fait des essais à Cherbourg et qui semblent avoir réussi.

D'après les expériences faites, un béton composé de bons matériaux (sable de rivière, chaux hydraulique, ciment de Portland), peut résister à une pression de 250 à 400 kilog. par centimètre carré et à l'arrachement, il peut résister à 25 ou 30.

Les compositions du béton varient suivant les applications. On dit qu'il est gras, quand il contient beaucoup de mortier, et qu'il est maigre, quand il en renferme peu.

Le béton communément employé pour la construction d'égouts, de voûtes, etc., est formé de 20 parties de sable, 4 de chaux et 1 de ciment.

On obtient des produits d'une dureté excessive, des statues, des pierres factices, des dallages avec 5 de sable, 1 de chaux, 1 de ciment.

La pierre aura toujours un plus bel aspect, et bien qu'elle résiste moins aux intempéries des saisons et qu'on soit souvent obligé de réparer les façades des monuments en pierre, on s'en servira encore pour les murs en élévation des édifices publics et des maisons, et cependant, on peut arriver au moyen du béton à de beaux résultats comme aspect extérieur. Pour ne citer qu'un exemple, l'église du Vésinet est construite d'un seul bloc de béton ; on a imité par des creux, obtenus au moyen de baguettes clouées dans les moules, les joints des pierres, et presque tous ceux qui passent devant cette église, la croient en pierre de taille.

On en fait également des pierres moulées de toutes formes, des statues, des marches d'escalier, mais le champ qui lui est ouvert est très vaste, car on peut en faire des ponts à grande portée, à flèche réduite, et qui auront encore l'avantage de donner une poussée très-petite sur les culées, l'arche entière étant réellement monolithe.

Ballast.— Dans la construction de la plate-forme des chemins de fer on se sert du sable pour encastrer les traverses. On lui a donné le nom de *ballast.* Il doit être perméable, avoir une certaine consistance, c'est-à-dire qu'il doit être composé de grains de grosseur moyenne et assez durs pour ne pas être

réduits en poudre lors du passage des trains. Une petite proportion d'argile lui communique une certaine consistance qui l'empêche de se déplacer très-facilement. Si la proportion est un peu forte, le sable se convertit en boue à la suite de grandes pluies.

Moulage. — Le sable dont on se sert dans les fonderies pour le moulage, est un mélange de sable siliceux et d'argile colorée soit par des matières charbonneuses, soit par des oxydes de fer. On évite les argiles pyriteuses à cause du soufre et du carbonate de chaux qu'elles contiennent.

Pour la fonderie de cuivre, le sable doit être beaucoup plus fin que pour la fonderie de fer, les moules n'ayant pas besoin d'être aussi poreux.

Verre. La découverte du verre est due très-probablement au hasard. On ne saurait à quelle époque la faire remonter, car les Mèdes, les Perses connaissaient le verre, les Ethiopiens pratiquaient l'art de la vitrification et les habitants de l'Inde ont été assez habiles pour imiter avec le verre les pierres précieuses.

Les Romains semblent avoir apporté d'Asie le secret de sa fabrication. Au temps de Pline, ils savaient teindre, souffler, travailler au tour et même ciseler le verre. Il existe au Louvre des urnes qui semblent remonter à cette époque.

En France, l'industrie de la verrerie a commencé à être encouragée sous Henri II. En 1691 fut fondé l'établissement de S[t] Gobain et depuis lors, pour la fabrication des glaces, la lutte est impossible avec l'industrie française. L'état de verrier avait pris une telle importance aux yeux du gouvernement français, qu'il se crut obligé d'établir une noblesse particulière, les gentilhommes verriers, en faveur de ceux qui exerçaient cette profession.

Le verre est un silicate plus ou moins complexe, c'est-à-dire un sel résultant de la combinaison de la silice ou acide silicique avec des bases. La silice est une substance fort commune qui se trouve dans le grès, le quartz, le sable. Cette substance, sous l'influence d'une haute température, entre en fusion, se combine avec des oxydes métalliques, tels que la

potasse, la soude, l'oxyde de plomb, la chaux, la magnésie, l'alumine, devient transparente et produit le verre.

Le verre à *vitres* est un silicate de soude et de chaux; le *crownglass*, est un silicate de potasse et de chaux et est employé pour les instruments d'optique, ainsi que le flint-glass, dont on fait aussi une foule d'objets de luxe, et qui est un mélange de silicate de potasse et d'oxyde de plomb. Le verre *à bouteilles* ne diffère du verre à vitres que par une faible addition d'alumine et de sesquioxyde de fer. Les *émaux* doivent le plus souvent leur opacité à une petite addition d'oxyde d'étain, et enfin, les verres *colorés* doivent leur coloration à des oxydes métalliques.

Le verre est toujours assez fusible, peu altérable à l'air, transparent et incolore si la base n'est pas colorée, insoluble dans l'eau et dans presque tous les acides, très-dur, rayant la plupart des corps, à cassure particulière brillante, appelée cassure vitreuse, élastique et sonore.

Les procédés de fabrication sont aussi variés que les produits.

Comme je l'ai dit plus haut, la France tient le premier rang dans l'art de la verrerie. Elle fabrique plus de 35 millions de verres à vitre, dont plus de moitié pour l'exportation. L'Angleterre et la Belgique lui font concurrence. Dans la fabrication des glaces, elle n'a pas de rivales sérieuses; la Belgique, l'Angleterre et la Russie essayent à peine de lutter contre elle. Les établissements de St Gobain, de Chauny (Ain), de Cirey (Meurthe et Moselle), de Montluçon (Allier) semblent pouvoir défier toute concurrence. Je dois cependant citer l'usine belge de Jeumont qui peut marcher presque sur le même rang. Pour la fabrication des bouteilles, la France n'a pas de rivaux, sa production est tellement grande qu'elle ne laisse que peu de place à la concurrence étrangère. Pour la gobeleterie, elle lutte avec succès contre les autres nations, grâce au bon goût et à l'élégance de ses produits. Quant aux cristaux qui peuvent rivaliser avec ceux de Bohême, Baccarat, St Louis etc. en fabriquent près de 5.000.000 de kilogrammes dont plus de moitié pour l'exportation.

Des essais très-sérieux ont été faits en Roumanie pour im-

planter cette industrie. En 1880, M. Grünfeld fondait à Azuga (Prahova), une verrerie dont les débuts quoique très-encouragés, n'ont pas été des plus rémunérateurs. La main d'œuvre très-coûteuse de spécialistes venus de Bohême, les sables apportées de l'étranger et les difficultés inhérentes à toute industrie naissante ont pesé longtemps sur Azuga. Maintenant que l'époque des apprentissages semble terminée, on a tout lieu de croire qu'une ère de prospérité s'ouvrira pour l'industrie verrière en Roumanie.

En 1893, M. Zanné, directeur de la Société de basaltes artificiels de Bucarest, secondé par les administrateurs de cette Société, commença des essais de fabrication de cristaux à Cotroceni. Leur tentative fut couronnée de succès et aujourd'hui on peut admirer sur le B[d] Academiei, les produits exécutés *sans exception* dans cette usine et imitant parfaitement les verres de Baccarat et de Bohême. D'ici peu d'années, cette usine m'a-t-on affirmé, comme cela a lieu à celle des basaltes, n'emploiera que des Roumains. Espérons-le.

Les silicates de potasse, sables blancs, propres à se fusionner en verre blanc, n'ont pas encore été trouvés en Roumanie. On les fait venir de l'étranger pour alimenter les verreries, ce qui augmente le prix de revient.

Des sables siliceux blancs et purs pareils à ceux de Fontainebleau, de Rilly la Montagne, de Nemours (France) recherchés pour la fabrication du verre blanc et du cristal ne me semblent pas introuvables parmi les grès du tertiaire et du crétacé des Carpathes. Il s'agit de le trouver exempt d'éléments ferrugineux qui le teintent en vert ou de manganèse qui le teintent en violet. Les sables anglais étant mêlés de fer, ne donnent que des glaces, des verres, des vitres d'un vert très-marqué, aussi ne sont-ils pas recherchés. Pour remédier à cet inconvénient, on est obligé de se servir du silex pur et de craie réduits en poudre.

Pour la cristallerie de luxe, les Anglais font venir les sables de France et d'Amérique. Les sables ferrugineux et argileux pour la fabrication des bouteilles sont plus répandus. Ils ap-

portent avec eux le fer et l'alumine qui y entrent comme fondants.

Enfin, en dehors de ces trois applications principales du sable, il en existe encore beaucoup d'autres, mais je me contenterai de citer l'emploi qu'on en fait pour opérer le filtrage des eaux chargées de matières limoneuses, soit à l'aide de bassins filtrants naturels comme à Toulouse, soit en le mélangeant par couches successives et intermittentes avec du charbon de bois pulvérisé.

Chaux et ciment.— Le chaufournier doué d'intelligence et d'esprit d'observation n'a pas besoin d'être un minéralogiste ou un chimiste pour reconnaître au simple aspect des roches le genre de chaux qu'il veut exploiter. Son expérience lui sert de guide, mais je lui conseillerais néanmoins de prendre des fragments dans divers points des bancs calcaires afin d'établir une moyenne et s'assurer aussi que le produit visé ait un type uniforme. Je crois également que quelques analyses, en cas de doute, doivent être faites.

Les calcaires, rarement purs, sont à des degrés divers, mêlés d'argile. Au-dessous d'une proportion de 5 %, on en obtient de la *chaux grasse*, c'est-à-dire foisonnant fortement et donnant une pâte grasse prenant bien corps avec le sable qu'on y met pour obtenir le mortier.

Quand, au contraire, la proportion d'argile va de 5 à 20 %, on a la *chaux maigre*, moins foisonnante, à pâte moins liante. Pour obtenir la *chaux hydraulique*, c'est-à-dire qui se durcit sous l'eau, il faut que le calcaire contienne de 11 à 21 % d'argile. On divise le produit obtenu en *chaux pure hydraulique, moyennement hydraulique* et *fortement hydraulique* qui, respectivement font prise entre 1 et 15 jours et ce sont les proportions d'argile qui, pour la première sont de 12 à 15 %, pour la seconde de 15 à 17 et pour la troisième de 17 à 20, occasionnent ces différences.

Au delà de ces proportions et jusqu'à 25 % d'argile et quand la cuisson du calcaire argileux est amenée jusqu'au point de vitrification, l'hydraulicité augmente encore au point de faire prise sous l'eau au bout de quelques heures: c'est le *ciment*

de Portland qui se solidifie en quelques heures. Des ciments d'Espagne arrivent à la prise instantanée comme le ciment dit Romain. Là le mélange d'argile atteint 30% et il faut mener la calcination avec modération.

Les ciments obtenus par un mélange au delà de 40% d'argile, ne donnent plus que des résultats aléatoires.

Quelques calcaires siliceux blancs ou grisâtres d'origine lacustre, qu'on trouve en abondance dans les Carpathes, donnent aussi d'excellente chaux hydraulique quand ils sont, comme ceux si réputés de Teil (France), mélangés de 16 à 17% de silice. Les chaux de cette qualité sont très-recherchées pour les travaux de maçonnerie maritime et résistent mieux que toutes autres à l'action de la mer. Il faudrait y songer pour les blocs à immerger à Constanța.

Les galets roulés par la Dâmbovița, l'Argeș, la Prahova, etc., et plus tard les carrières de Sinaia, de Campu Lung, avaient depuis longtemps servi aux paysans roumains pour la fabrication de la chaux *blanche* ou *grasse* et de la chaux *noire* ou *maigre quelque peu hydraulique.*

Presque aux sources de la Prahova, près d'Azuga, deux essais ont été tentés par MM. Lebœuf et Erler. Le premier a renoncé, pour des motifs que j'ignore, à poursuivre son exploitation. Quant au second, il a construit une usine sur un des domaines privés de S. M. le Roi qui, soit dit en passant, n'a cessé de s'intéresser et d'encourager toute entreprise industrielle par la création de routes, etc. M. Erler est arrivé, grâce aux calcaires d'Azuga riches en alumine, à une fabrication de chaux *très-hydraulique.* Il y a installé des fours continus, des appareils de broyage, de mouture et de blutage.

En même temps, plus en aval, MM. E. Manoël, à Comarnic, Davidesco Breaza et Basile Aldasoro, luttaient entre eux pour produire mieux et meilleur marché.

A Campu Lung (Muscel), M. S. Haimovicĭ a également créé une fabrique qui promet beaucoup.

Leș installations de M. Manoël, un Francais, se trouvent à Comarnic, à 600 m. d'altitude. On lui doit la découverte du calcaire siliceux gris bleuâtre d'où il extrait sa chaux qui est

de *toute première qualité*. Les couches de ses carrières sont composées d'assises de calcaires siliceux, avec intercalation de grès très-feuilletés.

Ces couches sont très-redressées, ont une épaisseur de 10 à 30 centimètres et appartiennent au Néocomien (Crétacé inf.). Elles ont subi une transformation métamorphique par le granite porphyroïde qui s'y est épanché.

M. Manoël a installé 15 fours continus d'un système aussi simple que peu coûteux et construits avec le grès qu'il a sous la main et qui est éminemment réfractaire. Le traitement se fait d'une part à peu de distance de la gare de Comarnic et d'autre part à Breaza. La marne siliceuse qui sépare aussi les stratifications, donne lieu par sa transformation au four, à une chaux d'une prise remarquable, pareille à celle du ciment romain.

M. Manoël par ses installations grandioses est arrivé à fournir de la chaux blutée au tamis de 900 mailles au c². Il expédie environ 200.000 tonnes par an dans toute la Roumanie. Les 50.000 tonnes qu'il a fournies à l'État pour les travaux des fortifications indiquent suffisamment la qualité supérieure de ses produits.

Sa chaux se compose de:

Calcaire	66
Silice	16
Alumine.	12
Sulfure, magnésie	0.50
Pertes	5.50
	100.—

Cette chaux, grâce aux éléments qui la constituent, est d'un volume constant. Quant aux bancs calcaires bleuâtres où l'alumine se substitue à d'autres éléments, ils donnent une chaux à prise trop rapide pour la spécialité de sa fabrication, car elle entre dans la catégorie des ciments de Portland.

La Moldavie ne pouvait pas ne pas suivre les traces de sa voisine. Aussi, M. Negropontis, riche propriétaire de Marașesci, qui a introduit le premier le labourage à vapeur dans les fertiles plaines de la basse Moldavie, a prouvé tout l'intérêt qu'il

porte au progrès industriel de son pays, en créant une magnifique fabrique de ciment romain, à proprement dire de chaux hydraulique excellente, mais que les difficultés et la chèreté des transports empêchent d'apprécier à Bucarest et sur tout le littoral du Danube.

Je n'ai parlé que des principales fabriques de chaux, car il en existe en grand nombre, mais de peu d'importance. Dans les vallées des rivières que j'ai citées plus haut, les paysans font des fours primitifs et cuisent la chaux pour leurs besoins journaliers, d'autres en fournissent aux petits commerçants de chaux des villes.

Bien que le pays possédât, comme je l'ai dit déjà, des chaux éminemment hydrauliques, il était cependant obligé d'employer en quantité énorme les *ciments* de provenance étrangère. Aussi, en 1889, après de longues et coûteuses recherches, M. Jean G. Cantacuzène, ingénieur, ancien élève de l'Ecole centrale de France, constructeur de la ligne Faurei-Fetesci, des quais de Bechet, Calafat, etc., frappé de l'infériorité de l'industrie roumaine en pouzzolane, risquant une grande partie de sa fortune, attacha son nom à la création d'une usine de ciment comparable aux établissements similaires les plus perfectionnés d'Europe. L'installation qu'il fit à Braila, point de départ pour l'intérieur du pays et pour l'exportation, (ce but est atteint aujourd'hui), était également motivée par la grande proximité des argiles et des roches calcaréo-siliceuses de Turcóia en Dobroudja et d'une île du Danube. Actuellement un capital de 2 millions, entièrement roumain, utilisé à cette industrie, est à la veille d'assurer à la Roumanie la presque totalité de sa consommation en ciment. Après de minutieuses études et de grands sacrifices, M. Cantacuzène a obtenu un ciment d'une qualité égale à celle des meilleurs Portland, Vicat, Boulogne, et les prix bien qu'encore élevés, rivalisent avec ceux de l'étranger, ceux-ci ayant à supporter des frais de douane très-élevés: 20% du prix de vente

Cette usine est située à 3.500^{m} de Braila et est reliée à la gare par une voie ferrée. Elle occupe une surface de cinq hectares et s'étend sur 326^{m} le long du Danube.

Les magasins peuvent contenir jusqu'à 7 millions de kilogrammes de ciment et la production de l'usine peut s'élever au besoin à 24.000.000 de kilogrammes par an, c'est-à-dire 2.400 wagons, ce qui représente la consommation moyenne du pays.

Enumérer tous les travaux où ces ciments ont été employés avec succès, serait trop long. La Direction des forts à laquelle M. J. G. Cantacuzène a fourni en 1893, 4.000 tonnes de ciment. Les chemins de fer Roumains; la Société de constructions et un grand nombre d'ingénieurs et d'architectes en ont fait usage, entre autres M. Pellerin, grand entrepreneur si connu qui a employé spécialement ce ciment aux ponts de la Prahova, du Teleagen, de la Moldova, etc., etc., etc.

Voici les résultats des essais faits sur le ciment Portland «Trajan» de M. Cantacuzène :

Résistance à la traction après 7 jours avec une partie de ciment et 3 de sable 14.376
—idem—après 28 jours 20.017
Densité. 1.134
Granulation 4.4%
Constance du volume . . . . satisfaisante

La prise commence après 37 minutes et est terminée au bout de 3 h. 25'.

Ces résultats ont été fournis par la Direction des forts.

Il est certain que dans un avenir peu éloigné, cette fabrique, grâce à sa production colossale, pourra, après une certaine période d'années d'amortissement de ses immenses outils, diminuer dans une large mesure les prix de revient et faire profiter le pays d'une nouvelle richesse dont on ignorait l'existence, il n'y a pas même 20 ans.

Argile. — Trois qualités ont fait de l'argile la base des arts céramiques, dont l'établissement marque ce qu'on peut appeler le premier degré de la civilisation industrielle. Elle est répandue avec profusion à la surface du globe.

Abondance, plasticité, dureté facile à acquérir, telles sont les qualités qui ont fait que l'argile a été une des premières matières travaillées par l'homme.

L'industrie qui a pour objet la fabrication des poteries, des briques, est tellement liée à l'existence de l'homme dans un certain état de société, qu'elle en peut être regardée comme une des marques distinctives, et les débris d'argiles calcinées dans les alluvions ne sont guère moins caractéristiques aux yeux du géologue pour attester l'existence de l'homme que les débris d'ossements pour celle des animaux.

Citons un exemple. Le professeur Unger, célèbre paléontologiste de Vienne, a publié quelques remarques sur les briques des anciens Egyptiens, et spécialement sur celles qui ont servi à construire la pyramide de Dashour, bâtie 3.400 ans environ avant notre ère. Ayant examiné une de ces briques au microscope, il découvrit que le limon du Nil dont elle était faite, contenait non-seulement une certaine quantité de matières végétales et animales, mais aussi des fragments d'un grand nombre de substances manufacturées, d'où l'on peut conclure que l'Egypte a dû jouir d'un haut degré de civilisation il y a plus de 5.000 ans.

L'humanité avait déjà fait une grande conquête quand elle sut pétrir l'argile, la réduire en cubes et la cuire pour en construire des édifices. L'Observatoire astronomique des Chaldéens, — la fameuse Tour de Babel — était faite avec des briques, ainsi que les célèbres murs de Babylone.

Une des plus singulières accumulations préhistoriques d'argile cuite et pétrie de mains d'homme, se voit dans les environs de Dieuze. Des peuplades inconnues, pour se frayer un passage à travers de vastes marais, les avaient comblés en partie au moyen de boules d'argile cuite où se voient les empreintes des doigts et finirent par élever une véritable chaussée reliant les deux rives.

L'histoire ne fait aucune mention de cette singularité qui a été attribuée par quelques uns au commencement de l'époque de l'invasion romaine dans le N. E. des Gaules. Les vainqueurs, n'ayant pas d'autres matériaux sous la main, obligèrent-ils les peuples conquis à faire ce travail avec l'argile qui couvre le sol?

Les eaux que les couches supérieures du sol plus meubles

et plus perméables laissent s'infiltrer plus ou moins vite, sont retenues par l'argile qui sert de lit aux nappes d'eaux souterraines. Si les argiles, les calcaires et les grès sont propres à constituer un sol fertile par leur mélange, étendus en couches alternant les unes avec les autres, ils forment ces roches déposées par les eaux et appelées sédimentaires et que la géologie a pu classer suivant l'ordre de leur formation. Lorsqu'une contrée a été submergée pendant une période géologique, la mer y a déposé généralement l'argile, après y avoir amené déjà les grès ou dépôts de transport et avant de la recouvrir de calcaires ou dépôts chimiques qu'elle renfermait en dissolution dans ses eaux.

Les argiles proprement dites appartiennent aux terrains secondaires et tertiaires. Lorsque, redressées par les mouvements du sol, elles ont reçu la pression et le choc de cours d'eau torrentiels, leurs masses trop meubles, impropres à servir de digues naturelles, ont été emportées.

Mais si les eaux peuvent ainsi démolir des roches argileuses et en emporter les débris, elles vont les déposer ailleurs. Un même courant pouvant recevoir de ses divers affluents des détritus de différentes natures, il est facile de se rendre compte de la formation de ce mélange d'argile, de sable et d'autres matières que l'on appelle limon

L'argile est un des éléments essentiels d'un sol arable; mais un sol trop argileux, trop gras, a l'inconvénient de maintenir les racines dans un milieu trop humide pendant la saison pluvieuse. Il se fendille au contraire pendant la saison sèche et ne conserve pas l'humidité nécessaire à la dissolution des sels que les racines puisent dans le sol.

Le sable mêlé à l'argile corrige beaucoup ces inconvénients, en la rendant plus poreuse et plus perméable.

On peut aussi répandre de la chaux sur les terrains trop argileux; la chaux en s'humectant, divise les mottes de terre glaise.

Le calcaire, l'argile et le sable concourent à former la couche superficielle des terrains les plus fertiles qui doivent telle qualité particulière à celui des trois éléments qui prédomine

dans sa composition. Les terrains argileux sont généralement riches en beaux pâturages, comme on peut le constater, pour ne citer qu'un endroit bien connu, dans ces plaines à terres fortes du Calvados qui soutiennent une végétation vigoureuse et nourrissent les bestiaux qui fournissent le beurre si renommé d'Isigny.

On désigne généralement sous le nom *d'argile*, des silicates d'alumine hydratés, rarement purs, ordinairement mélangés en proportions variables avec des substances étrangères : carbonate de chaux, oxyde de fer. Pures elles sont blanches; mais le plus souvent elles sont colorées en gris, en jaune ou en rouge; il y en a de bleuâtres, de verdâtres ; d'autres telles que celles appelées: *pierre à détacher,* sont veinées ou tachetées de brun sur un fond gris. Les argiles, à l'état sec, offrent peu de consistance et se réduisent facilement en une matière pulvérulente. Ce qui les caractérise davantage, c'est qu'elles se désagrégent par le contact de l'eau et forment avec cette dernière une pâte glutineuse qui, à un certain degré de dessication, a beaucoup de ténacité et de consistance, prend et conserve très-aisément toutes les formes qu'on lui fait prendre. Par une dessication plus complète, elle se fendille et reprend son état primitif que l'eau peut de nouveau lui faire perdre. A une température élevée, elle subit un changement complet dans ses propriétés, tout en gardant la forme qu'on lui avait donnée, elle devient anhydre, inattaquable par l'eau, sonore et tellement dure, qu'elle fait feu au briquet. Lorsqu'elle est pure elle est infusible, elle se contracte graduellement par l'action de la chaleur, diminue de volume et éprouve ce qu'on appelle le retrait.

L'argile sèche absorbe l'eau avec avidité; appliquée sur la langue, elle y adhère fortement, parce qu'elle lui enlève le liquide qui l'humecte; on dit alors qu'elle *happe à la langue.* Le souffle de l'haleine lui fait répandre une odeur dite argileuse et qui paraît due à l'action toute mécanique sur la membrane pituitaire de fines parcelles d'argile détachées par le souffle et aspirées par les narines. Les argiles sont généralement douces, onctueuses au toucher, assez tendres pour qu'on puisse facilement les polir, les rayer avec l'ongle et les entamer

avec le couteau. Quelques unes absorbent l'huile comme elles absorbent l'eau, aussi s'en sert-on pour le dégraissage ou foulage des draps.

Les argiles sont attaquées par les acides puissants et par les dissolutions alcalines concentrées. Les premiers leur enlèvent de l'alumine, les seconds de la silice. Légèrement calcinées, elles se laissent attaquer plus facilement par ces mêmes agents et leur résistent au contraire si elles ont été exposées préalablement à une température très-élevée.

On distingue d'après leurs propriétés, quatre espèces d'argiles: les argiles *infusibles*, les argiles *fusibles*, les argiles *effervescentes* et les argiles *ocreuses,* qui sont toutes largement représentées en Roumanie, sauf le kaolin.

Les argiles *infusibles* sont de deux sortes: les *kaolins* et les argiles *plastiques.*

Kaolin et Pétunzé. — L'argile *infusible* la plus pure est celle que l'on appelle *kaolin* ou *terre à porcelaine.* Presque tous les kaolins sont mélangés avec de la silice, que les réactifs enlèvent sans toucher à la véritable argile. On les trouve toujours à côté des feldspaths, et, de plus, on peut, sur un grand nombre de ces minéraux, suivre pas à pas leurs altérations successives.

Les kaolins sont des silicates d'alumine et renferment en moyenne 42 parties de silice, 34 d'alumine et 14 d'eau, plus des traces de potasse et de soude. Les plus beaux et presque les seuls employés pour la fabrication de la porcelaine proviennent des pegmatites. Après ceux de Chine et du Japon, les gîtes les plus importants sont ceux de S[t] Yrieix, de Cherbourg, des environs de Bayonne, de l'Allier et de la Bièvre, en France; de la vallée d'Aue, en Saxe; de Passau, en Bavière; de Cornouailles, en Angleterre, etc...

C'est avec le kaolin d'Aue, que la plus ancienne porcelaine d'origine européenne a été obtenue, et avec celui de S[t] Yrieix que cette belle poterie a été faite pour la première fois en France.

La découverte du kaolin en Europe est due à un simple hasard et mérite d'être rapportée. Vers le commencement

du siècle dernier, un habitant de la Saxe remarqua que son cheval avançait péniblement sur un terrain pâteux et blanchâtre ; ayant ramassé de cette substance, il reconnut qu'elle était onctueuse et qu'elle se réduisait facilement en une poussière blanche et inaltérable. L'idée lui vint de proposer cette poussière comme poudre à perruque au lieu de la farine de froment qui servait à cet usage. Or, Boettcher qui avait été chargé depuis longtemps par l'électeur de Saxe de faire des recherches sur le moyen de fabriquer de la porcelaine, trouvant que sa perruque était plus lourde qu'à l'ordinaire, demanda d'où provenait cette nouvelle poudre. On lui dit que c'était une matière terreuse et plastique; il se mit à faire des essais et vit qu'il avait accompli les désirs de l'électeur. Cette poudre n'était autre chose que du kaolin. La Saxe, la première, fournit à l'Europe la porcelaine dure, puis environ un demi siècle plus tard, on découvrit à S[t] Yrieix, près de Limoges, un gisement important de kaolin; la France put alors rivaliser avec la Saxe et bientôt la dépasser au point de vue de l'art et de l'industrie. Il existe actuellement plusieurs sortes de porcelaine qui peuvent être rattachées à deux types principaux: celle d'Angleterre qui est tendre et fusible et la porcelaine dure ou infusible qui est à peu près la seule qui sorte des fabriques françaises.

Les Chinois connaissent depuis un temps immémorial la fabrication de la porcelaine. Les deux éléments dont ils se sont toujours servi sont le kaolin et le *pétunzé*. Ce dernier est le produit du feldspath ou, selon quelques uns, une roche composée de feldspath et de quartz, c'est-à-dire une pegmatite. Les Chinois donnent le nom de pétunzé à deux espèces de roches, l'une qui n'est que du feldspath qu'ils mélangent avec du kaolin pour former la pâte de la porcelaine et l'autre qui est de la pegmatite dont ils se servent pour émailler et glacer la porcelaine.

On prépare la porcelaine de Sèvres avec les matières suivantes: 64 d'argile de kaolin argileux, 15 de sable de kaolin caillouteux, 18 de sable de kaolin argileux, 0,16 de sable d'Aumont, 5,22 de craie.

On appelle kaolin argileux la partie la plus pure d'un kao-

lin déjà pur par lui même. Le kaolin caillouteux est la même argile mêlée naturellement à des fragments de feldspath et de quartz; il contient par conséquent plus d'alcali que d'argile; on l'obtient par lévigation, ce qui fait qu'à volume égal, il est plus lourd que les autres matières employées.

La matière première de la porcelaine est donc le kaolin; le principal rôle du feldspath est de servir de fondant, de diminuer le retrait de la pâte pendant la cuisson et de faire éprouver au kaolin un certain degré de cuisson qui le rende vitreux et translucide.

L'Angleterre l'achète partout où se révèle un gisement, malgré les 100.000 tonnes qu'elle exploite à St. Austell (Cornouailles). St. Yriex en produit 12.000 tonnes par an, consommées à Limoges ; Echassières et Dolette, dans l'Allier, livrent une quantité égale. On exploite à Befcea (Dobroudja), une *argile kaolinifère* et qu'on emploie principalement à la Société des basaltes de Cotroceni.

L'argile *plastique* est douce et onctueuse au toucher, forme une pâte liante et longue, très-réfractaire. Elle est employée pour la fabrication des poteries, carreaux, briques réfractaires, creusets, faïences, pots de verrerie, cazettes pour la porcelaine.

Elle constitue la terre à potier, la terre de pipe d'Alsace et la terre dite *anglaise de Montereau*. On l'exploite à Gournay, Dreux, Montereau, Forges-les-Eaux en France; à Vollendar, près Coblentz; dans la Cornouailles et le Devonshire (Angleterre); à Ardennes (Belgique); à Gross-Almerode (Allemagne), où se fabriquent les creusets de Hesse, etc.

On la trouve particulièrement à Curtea-de-Argeș (Argeș) et à Câmpina (Prahova). Dans beaucoup de collines de Moldavie, elle paraît en affleurements. Presque partout où les terrains sont ravinés, se montre la terre à potier avec laquelle on fabrique, dans un grand nombre de villages, de la poterie ordinaire, offrant une grande variété de formes originales et souvent gracieuses. Les vases employés par les paysans roumains sont de couleur rouge, blanche ou noire et très-souvent émaillés en vert, jaune ou brun, avec différentes ornementations qui rappellent souvent celles des vases étrusques. Les endroits

les plus renommés pour leur poterie sont Oboga (Romanați), Bradi, Pucheni, etc. (Prahova), Câmpu Lung (Muscel), Tziglina (Covurlui) et Lespezi (Suceava).

Les formes et les dessins dénoncent presque toujours un goût personnel qui ne manque pas d'originalité. Les émaux, malheureusement, ne sont pas bien compris et il est évident que le sentiment artistique qui domine ne demande qu'un enseignement méthodique de céramique pour atteindre à une perfection relative.

De très-jolis spécimens de vases étrusques anciens retirés des tranchées du chemin de fer aux environs de Peatra-Olt (Valachie), attestent l'excellence de la terre argileuse de toutes les plaines de la Roumanie.

On n'est pas encore fixé complétement sur le lieu où la *faïence* fut inventée. D'après les uns, les Chinois et les Assyriens l'auraient connue dès la plus haute antiquité. D'après d'autres, c'est en Perse qu'on l'aurait fabriquée pour la première fois.

La seconde opinion semble plus probable, car les archéologues ont donné le nom de faïences à des figurines assyriennes ou chinoises qui ne présentaient avec les poteries d'autre analogie que d'être couvertes d'un enduit vitreux. Des Persans, le procédé de fabrication passa aux Arabes.

D'après M. Lenormand, les faïences les plus anciennes d'Europe remonteraient au IXe siècle, à en juger d'après un certain nombre de pièces conservées au musée céramique de Sèvres; puis viendraient celles de l'Alhambra qui seraient de la fin du XIIIe ou du commencement du XIVe siècle.

Vers la même époque, l'art céramique avait pris un certain développement en Allemagne et en Hollande.

Puis vint le tour de la France dans ce mouvement artistique et industriel. Bernard Palissy commença les recherches qui devaient aboutir à la production des chefs-d'œuvre que tout le monde connaît. De 1539 à 1589, il poursuivit son but, luttant contre la pauvreté et les privations, brûlant jusqu'à ses meubles pour chauffer ses fourneaux. Comme récompense de son abnégation, il mourut dans la misère, emportant son secret avec lui.

La faïence *commune* est ordinairement poreuse, toujours opaque, colorée ou d'un blanc opaque et à texture lâche. Elle est plus utile et beaucoup plus répandue que la faïence fine, car elle peut aller au feu.

Dans les districts de Gorjiu et de Bacau on fabrique de la faïence commune pour poèles et ustensiles de ménage.

La faïence *fine* est d'origine toute moderne, mais on ne connaît pas au juste la date de sa première fabrication. Elle est formée de silice, d'alumine et quelquefois de chaux ; sa pâte est poreuse, blanche, absorbante et opaque; son vernis, à base de protoxyde de plomb, est transparent.

On la fabrique principalement en France à Creil, Gien, Montereau, Choisy, Bordeaux, Chantilly ; à Sarreguemines (Lorraine annexée); en Allemagne et en Angleterre, dans le Staffordshire où elle a tenu toujours le premier rang pour sa solidité et son bon marché.

Les procédés de fabrication sont les mêmes pour les deux genres de faïence, sauf une différence dans la composition des pâtes et des couvertes.

L'argile retirée du sol est presque toujours mélangée de silex ou de fragments pierreux dont il faut la débarrasser, c'est le but du *lavage des pâtes*. On passe ensuite au *broyage,* au *ressuage* de la pâte, au *pétrissage,* au *façonnage* et à la *cuisson.* Enfin on procède à la *couverte* qui se compose d'un vernis. Les matières employées pour ce dernier sont: le feldspath, les ponces, le sel marin, les alcalis, l'acide borique, le phosphate de chaux, le sulfate de baryte, les silicates de plomb, l'acide stannique, les sulfates métalliques, ainsi que les oxydes de plomb, de manganèse, de fer et de cuivre.

On peut en colorer la pâte, ou appliquer sur le vernis des couleurs vitrifiables.

On appelle *émail* une matière vitrifiée rendue plus ou moins opaque et diversement colorée par l'introduction de diverses chaux ou oxydes métalliques. L'émail, de quelque couleur qu'en soit la pâte, est capable en outre de recevoir à sa surface telles couleurs qu'on y veut étendre. Cette matière s'appliqua avec éclat aux produits de la bijouterie et de l'orfé-

vrerie, et parvint même, à former au moyen de la peinture, à elle seule, de véritables œuvres d'art.. On l'emploie surtout dans l'art céramique.

On distingue les émaux faïences en opémaux, c'est-à-dire émaux opaques. et en transémaux, c'est-à-dire émaux transparents. Les opémaux dérivent des transémaux par une simple addition d'opémail incolore.

L'émail brun de la faïence brune est composé à peu près comme suit :

Minium.	52	53
Manganèse	7	5
Poudre de brique fusible	41	42
	100	100

On se contente de réduire ces matières en poudre et de les mêler dans l'eau de façon à obtenir une bouillie claire.

L'émail blanc de la faïence blanche est essentiellement composé d'oxyde d'étain. d'oxyde de plomb, de sable quartzeux, de sel marin.

Calcine	oxyde d'étain	23	44	18	47
	» plomb	77		82	
Minium			2		—
Sable de Decize, près Nevers .			44		47
Sel marin			8		3
Soude d'Alicante			2		3
			100		100

Quand on n'a pas de sable de Nevers, on le remplace par du sable quartzeux dur, et alors il faut augmenter le fondant.

L'émail de la faïence peut être coloré en jaune par le jaune de Naples ou oxyde d'antimoine, en bleu par l'oxyde de cobalt, en vert pistache par un mélange de jaune de Naples et de protoxyde de cuivre, en violet par le peroxyde ou le carbonate de manganèse. Ces couleurs se donnent quelquefois à l'émail même, en introduisant dans sa composition les oxydes colorants; quelquefois aussi on se contente de les ajouter à l'émail broyé.

On distingue trois sortes d'émaux pour porcelaine.

Les émaux fusibles pour fonds qui contiennent de l'oxyde de plomb en forte quantité.

Les émaux durs pour fonds qui sont composés comme suit:

Sable	825
Minium	500
Carbonate de soude	200
» potasse	200

Enfin, les émaux fusibles pour peindre.

On applique également les émaux sur métaux comme le fait si artistement et si élégamment M. Catz, ingénieur, un des élèves distingués de l'Ecole Centrale de France. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à se rendre à ses bureaux, situés str. Regală, où des spécimens des objets fabriqués par lui, sont exposés. Il en exporte une grande partie en Russie, Bulgarie, Turquie, etc. Toutes les plaques émaillées, portant l'indication des rues, ont été commandées chez lui par la mairie de la ville de Bucarest.

Les émaux servent encore à un grand nombre d'usages qu'il serait superflu d'énumérer.

L'art de la céramique n'a pas dit son dernier mot. M. Pull, de Wissembourg (Alsace), préparateur d'histoire naturelle à Paris, s'est appliqué sans relâche de 1836 à 1855 à retrouver la pâte, les émaux et les procédés de Bernard Palissy et son succès fut tel que tous les musées principaux d'Europe s'empressèrent d'acquérir quelques spécimens de sa fabrication et dont on peut en voir un grand nombre aux musées du Louvre et du Sommerard.

M. Pinart, autre chercheur, a retrouvé le secret perdu de la peinture décorative sur émail cru, émail stannifère ou opaque, dont on revêt les faïences d'argile rouge, procédé que la manufacture de Sèvres a vainement tenté de réaliser.

MM. Collinot et de Beaumont qui ont longtemps habité la Perse, n'ont pas voulu rester en arrière. Ils se sont mis au travail et ont fini par reproduire les faïences de prix qu'on rencontre encore par hasard dans ce pays et qui remontent à un millier de siècles, peut-être plus.

Ce qui distingue les faïences de M. Collinot c'est que les

couleurs pénètrent profondément la matière et que l'émail fait corps avec la terre cuite.

M. Collinot a réussi à cloisonner véritablement les émaux de ses faïences. L'effet de cette décoration, dont la céramique ancienne n'offre pas d'exemple, est d'un goût exquis et d'un charme ravissant. Enfin ce qui différencie les poteries Collinot des genres analogues, c'est sans tenir compte des procédés de pâte, d'application d'émail, etc., la bizarrerie, l'originalité des sujets choisis parmi les meilleurs de la céramique persane ou indienne; c'est aussi la gamme de ces couleurs franches, vives, et qui contrastent si fortement par leur éclat, avec les couleurs ternes et sombres des autres faïences.

Quelques industriels, entre autres M. Rousseau, le premier, ont appelé à leur aide la gravure sur cuivre, qui fournit au moyen de l'impression, les contours de tous les dessins, animaux ou fleurs. La coloration s'obtient ensuite à la main. Ce genre véritablement artistique, contraste heureusement avec les services de faïence dite décorée, d'un goût détestable, dont, depuis trop longtemps l'Allemagne et l'Angleterre inondent l'Europe, sous prétexte de bon marché.

Citons encore un artiste aux goûts les plus distingués et les plus raffinés. M. Gallé-Reinemer de Nancy qui a repris la célèbre faïencerie lorraine de St Clément (Meurthe et Moselle).

Les argiles *fusibles* sont moins pures, moins tenaces que les argiles infusibles. Elles sont de deux sortes: les argiles dites *figulines* et les argiles *smectiques*.

Les argiles *figulines* sont plus ou moins solubles dans les acides, et contiennent de cinq à six pour cent de chaux. Elles servent à la fabrication des faïences communes, des briques, des carreaux, des tuiles, au modelage en sculpture; l'on en glaise le fond et les parois des bassins, afin d'y retenir l'eau, c'est de là d'où vient le nom de *terre glaise*. Soumises à l'action du feu, ces argiles se colorent parce que les matières ferrugineuses qu'elles renferment forment des oxydes différemment colorés.

Dans plusieurs districts, entre autres Gorjiu, Prahova, Mehedinți et Bacau, il y a des fabriques de faïence: vaisselle, poèles, tuyaux, etc.

La Société des Basaltes artificiels de Cotroceni a pris, sans coup férir, un rang distingué parmi les établissements céramiques d'Europe. Dès 1879, M. Jean Marie, grand entrepreneur de chemins de fer et fondateur de cette Société, comprit le rôle qu'elle devait jouer. Machines, malaxeurs, presses hydrauliques, fours continus à flammes renversées, à feu direct ou au gaz, tout fut mis en œuvre pour obtenir des cérames dont la dureté atteint celle du basalte volcanique, la cuisson étant poussée à + 1.500°. Grâce à cette nouvelle industrie dont les capitaux primitivement français, ont été assez audacieux pour fonder un établissement d'un million 1/2 de valeur, la ville de Bucarest et un certain nombre de chefs-lieux de ce pays ont été entièrement transformés Les anciens trottoirs de galets ou de dalles glissantes de grès d'Angleterre, ont été remplacés par de beaux dallages, à l'aspect très-propre et d'un entretien plus facile que tous autres produits similaires.

En 1883, l'usine avait déjà obtenu à l'Exposition des coopérateurs une médaille d'or et un diplôme pour ses produits.

En 1885, alors qu'elle était gérée par M. Pluvier, Français, depuis chevalier de la Légion d'Honneur et de la Couronne de Roumanie, elle donna de telles preuves de réussite que les capitalistes roumains voulurent bien participer à l'agrandissement de cet établissement qui aujourd'hui est placé sous l'habile direction de M. N. Zanné et représente un capital de 2 millions 1/2 en actions toutes libérées, sans compter un capital très-important d'obligations couvertes par les créances sur toutes les villes dotées de ce produit, le basalte artificiel.

La Société a également exécuté avec succès le pavage des rues secondaires et a victorieusement détrôné les grès de Prahova, en fournissant des surfaces non glissantes, d'une régularité et d'une propreté irréprochables.

Cette Société ne s'est pas tenue aux briques biscuites (piliers du palais Nifon, 350 kil. par centimètre carré à l'écrasement), aux basaltes (8 et 900 kil par centimètre carré), elle a encore développé sa fabrication en poteries, carrelages intérieurs et surtout en poèles faïencés, les seuls appareils réellement employables dans ces pays aux appartements confor-

tables, très-vastes pour l'été et d'un chauffage régulier pour les hivers de—20⁰ en moyenne. Il m'a été donné d'admirer au Cismegiu le pavillon hors-concours de cette Société où elle a exposé des objets fabriqués dans ses usines et qui peuvent rivaliser avec ceux de l'étranger. Elle se sert pour les façonner d'une argile kaolinifère que l'on exploite à Befcea (Dobroudja), concurremment avec d'autres argiles du pays.

Les *briques* sont les premiers matériaux artificiels que l'homme ait fabriqués. C'est pourquoi on les retrouve dans les plus anciennes constructions, tant sur les rives de l'Euphrate que du Tigre, où l'on suppose que les premières sociétés se sont formées. L'invention des briques est certainement due au manque de pierres naturelles, si fréquent en Babylonie et dans la basse Egypte.

Elles furent d'abord faites avec de la terre ordinaire, puis avec de la glaise à laquelle on mélangeait de la paille afin de leur donner plus de consistance; pour les sécher, on se contenta de les exposer au soleil.

Plus tard on les fit cuire au four; on en a retrouvé dans les ruines de Babylone. Elles mesurent 0 m. 33 de surface et sont recouvertes d'inscriptions de tout genre, parmi lesquelles des formules magiques, des invocations aux dieux, etc.

On explique généralement la disparition presque totale de certaines villes sémitiques, telles que Tyr, Carthage, Ninive et autres, à l'emploi de briques non cuites, qui, lorsque ces villes sont tombées en ruines, se sont peu amoncelées et ont fini par se désagréger et s'identifier avec le sol.

Il m'a été permis d'admirer de très-beaux échantillons de briques, remontant à une haute antiquité, en plusieurs endroits et notamment à Turnu-Severin, où les Romains avaient utilisé ces terres cuites dans leur Pont sur le Danube, à quelques kilomètres en aval de cette ville.

On entend par briques *communes* celles qui sont destinées aux constructions ordinaires. On les fait, soit avec des argiles sableuses, soit avec des marnes argileuses, calcaires ou limoneuses. Pour les cuire, on les soumet plus ou moins long-

temps à l'action d'une forte chaleur, soit en les empilant à l'air, soit en les plaçant dans des fours spéciaux.

Parmi les matériaux de construction employés le plus couramment en Roumanie, il faut citer en première ligne la brique.

Toutefois, les procédés rustiques de fabrication et surtout les faibles cuissons de briques servant aux constructions de presque toutes les villes du pays, auraient fait délaisser ces précieux matériaux, si depuis une vingtaine d'années, les progrès apportés par les fabricants dans cette branche d'industrie, ne l'avaient radicalement transformée.

C'est d'abord feu le colonel Gherghel, feu Tanola qui, renonçant à l'emploi des alluvions trop maigres du lit de la Dâmbovița, établirent des briqueteries à Floreasca, au N, et N.-E. de Bucarest, employant des argiles très-plastiques, hivernées, puis mélangées de sable fin *(chișaiu).* Ils construisirent les premiers fours à feu continu, système Hoffmann, pour lesquels la houille est employée. On peut juger de la qualité de ces briques en comparant les masures en démolition sur tous les points de Bucarest (briques d'eau, ancien lit de la Dâmbovița) avec le pont supérieur de la Gare du Nord (1874), la cathédrale St. Joseph (1876) dont les parements nus supportent 20 hivers sans une trace d'humidité ou de gélivité.

Ces matériaux ont résisté à l'écrasement entre 90 et 180 kilogr. De semblables établissements se sont multipliés depuis à Bucarest: Société de constructions, Cuțarida, Hagi-Tudorake, Vasilof, etc....

La brique n'a été réellement produite à un bon marché inconnu et dans des conditions industrielles parfaites qu'à l'occasion de l'exécution du camp retranché de Bucarest.

En 1883, l'Etat roumain mettait en entreprise la fourniture de 500 millions de briques, et deux adjudications successives donnaient des résultats très-onéreux. C'est alors, (1884), que le ministère de la guerre décida la fabrication en régie de cette énorme quantité de briques, répartie sur 36 ouvrages fortifiés, en en confiant la direction au directeur des Basaltes, M. Pluvier.

Cette tâche n'était pas facile: des chantiers provisoires et

en aussi grand nombre sur un périmètre de 80 kilomètres, n'admettaient que des installations volantes et des fours de campagne; des modifications dans la construction (et les forts en comportent toujours), pouvaient à un moment donné grever le travail de sommes inutilement dépensées si l'on avait visé une fabrication d'usine. La compétence du directeur et de son personnel se montra à la hauteur des difficultés à vaincre.

Mélange et malaxage des terres, au tonneau à cheval (manége direct), pâte moulée sur sole en employant un moule sans fond, mais à fils d'acier, divisant en 10 briques sur champ le pâton obtenu et les calibrant ainsi toutes d'épaisseur. Séchage à l'air et sous hangars et enfin cuisson à la houille Cardiff par couches, dans des fours qui s'élevaient au fur et à mesure que la cuisson s'avançait. Il nous a été donné de voir quelques fours en marche: à la base la brique cuite en complet refroidissement, au milieu un bloc dont l'incandescence se voyait par les fentes toujours produites à la surface, et au sommet, des briques crues sur lesquelles les ouvriers pouvaient travailler pour étendre leur charbon.

Le résultat a répondu à l'attente du ministère. Malgré de grandes réductions de travaux, la brique n'a pas coûté 20 francs le mille, et les frontons des forts témoignent de l'excellente qualité et de la parfaite régularité des produits obtenus avec des moyens aussi rudimentaires, et dont les résistances à l'écrasement aux essais faits aux fortifications, ont varié de 125 kilog. à 300 kilog. par c^2.

Dans une de mes dernières excursions en Dobroudja, j'ai visité la briqueterie systématique de Constanța appartenant à MM. Pluvier et Mion, qui produit des briques très-résistantes, de couleur jaune blanchâtre (terre maigre, comme à Galatz et Braïla), et il m'a été montré de remarquables échantillons de grès cérames de très-belle couleur et d'une dureté comparable à celle de nos plus beaux basaltes d'Auvergne.

L'industrie céramique en Roumanie est donc en pleine prospérité et peut défier toute concurrence de l'étranger.

On désigne sous le nom de briques *creuses,* celles dont l'in-

térieur est rempli de cavités qui les rendent plus légères. On modifie leur forme et leurs dimensions suivant l'usage auquel elles sont destinées. On s'on sert principalement pour construire des voûtes, des plafonds, des conduits de cheminées, etc. Elles sont généralement fabriquées à l'aide de machines.

D'après des expériences récentes, elles sont plus résistantes que les briques communes à l'action d'une pression donnée.

On entend par briques *réfractaires* celles qui résistent sans se fendre ni fondre aux températures élevées.

Elles se fabriquent comme les briques communes, seulement on emploie des argi es réfractaires lavées et additionnées d'un ou deux volumes d'une argile du même genre cuite et finement pulvérisée.

Elles servent aux revêtements intérieurs des fours et des fourneaux.

Les argiles *smectiques* contiennent une proportion d'eau qui peut s'élever jusqu'à quarante pour cent. Comme elles absorbent bien l'huile, on les emploie au dégraissage des draps; dans l'eau, elles se délitent en une poudre fine, aussi quittent-elles facilement les étoffes tout en leur enlevant leurs matières grasses: ces argiles comprennent parmi leurs bases de la chaux et de la magnésie, elles ne fondent qu'à un feu violent et on les rencontre surtout à la base de la grande oolithe, en Angleterre et en Alsace. A Montmartre, dans les marnes qui alternent avec les bancs de pierre à plâtre, on voit quelques lits d'une de ces argiles désignées sous le nom de *savon de soldat,* de *pierre à détacher.* La *pierre de savon* de Cornouailles est aussi une argile magnésifère.

Cette argile, encore appelée *terre à foulon,* se rencontre en beaucoup de localités de Roumanie, surtout dans celles qui sont en contact avec les calcaires dolomitiques, comme par exemple dans les falaises de la Mer Noire, entre Mangalia et Constanța

Les argiles *effervescentes* doivent ce nom à la propriété qu'elles possèdent de faire effervescence avec les acides; cette propriété dépend de l'acide carbonique qui, sous forme de carbonate de chaux, est engagé dans leur composition et qui se

dégage par l'action d'un acide puissant, l'acide azotique par exemple; elle se montre d'autant plus marquée que la proportion de carbonate de chaux est plus grande. Les argiles effervescentes sont fusibles et donnent une pâte sans liant; elles prennent le nom de *marnes* quand elles contiennent de 5 à 20% de calcaire.

Les marnes jouent, suivant leur composition, un rôle très-considérable dans l'agriculture, et tout le limon de la plaine danubienne en est, comme je l'ai expliqué ailleurs, principalement composé.

On entend par argiles *ocreuses,* celles qui sont siliceuses, maigres, très-faibles et d'un grain extrêmement fin, contenant toujours une proportion notable d'oxyde de fer qui les colore en jaune s'il est anhydre et en rouge, s'il est hydraté.

La cuisson modifie leur coloration et la rend ordinairement plus foncée. Les argiles ocreuses sont toutes préparées et employées pour la peinture. Elles sont souvent désignées dans le commerce sous les noms *d'ocres,* de *bols* ou *terre bolaire.* Les principales sont: les ocres *jaunes, rouges* et *brunes,* la *sanguine commune,* le *bol d'Arménie* ou *terre sigillée,* la *terre d'Ombre,* la *terre de Sienne, l'almagre,* etc...

Les ocres *jaunes* de bonne qualité se trouvent en Normandie, dans le Berry, la Guyenne, la Bretagne, en Bourgogne, etc

Les ocres *rouges* sont assez rares dans la nature, mais on en obtient assez facilement en calcinant fortement l'ocre jaune.

La *sanguine commune* est une argile ocreuse analogue à l'ocre rouge; on en fait des crayons rouges pour dessinateurs, on s'en sert également pour la peinture en bâtiment, soit à l'huile, soit à la détrempe.

On désigne sous le nom de *bol d'Arménie* une ocre *rouge* qu'on extrait par le lavage de certains sables très-abondants dans l'île de Lemnos. Autrefois, les prêtres de Diane en faisaient une sorte de pastilles marquées à l'effigie de la déesse, ce qui a fait donner à cette argile le nom de terre sigillée (*sigillum,* cachet). On lui attribuait autrefois de grandes vertus médicales. Aujourd'hui on ne l'emploie que comme matière colorante.

La *terre d'Ombre* renferme des oxydes de fer et de manganèse qui lui donnent une couleur bistre ou brun foncé, et la terre de Sienne, d'un beau jaune brun ou rougeâtre, par la calcination, devient rouge foncé. La première est employée pour la peinture sur porcelaine et la seconde, pour la peinture d'art.

Comme on le voit, on comprend sous le nom d'ocre, des argiles mêlées dans des proportions d'oxyde ou de bioxyde de fer et même de végétaux décomposés comme la terre d'Ombre.

La Roumanie possède peu de ces argiles, mais elle a en revanche d'assez nombreux dépôts d'oxyde de fer presque pur avec lesquels on peut faire tous les mélanges désirables réclamés par le commerce courant. (V. *Ocre*).

Stucs.— Les anciens connaissaient la composition et l'emploi du *stuc.* Ils en formaient des corniches, des ornements sur les plafonds et les voûtes en maçonnerie, comme on le voit dans les ruines du temple de la Paix, des villas des empereurs et de la villa Adrienne. Les stucs sont susceptibles d'acquérir un beau poli et des couleurs variées, qualités qui les rendent comparables aux marbres. Les meilleurs et les plus solides sont faits avec de la chaux.

La meilleure matière que l'on puisse mêler avec de la chaux bien éteinte, pour constituer un beau stuc, solide et durable, est la poussière du marbre de Carrare, qui est le plus blanc et le plus brillant. A défaut de cette poussière on peut se servir d'autres marbres blancs. On a également employé avec succès de la poudre d'albâtre gypseux cru ou de beau plâtre, seulement ce stuc ne résiste pas à l'humidité.

Pour les ornements, le stuc est préparé au moment de l'employer. Il est formé de portions égales de poudre de marbre et de chaux qu'on broie sans y mettre de l'eau. Si au lieu de poudre de marbre on se sert de quelque autre, la quantité de chaux peut varier selon que la poudre est plus ou moins grosse ou absorbante.

Lorsque les stucs sont exposés, à l'extérieur, à toutes les intempéries, il vaut mieux ne pas y faire entrer de plâtre du

tout. On remplace ce dernier par de la pouzzolane ou des tuileaux pilés.

Des artistes italiens, MM. Axerio frères, ont réussi à faire des stucs imitant à s'y méprendre les marbres de toutes couleurs. Pour s'en convaincre il n'y a qu'à visiter l'Athénée et d'autres constructions qu'il serait trop long d'énumérer.

On est parvenu à faire avec le plâtre une autre espèce de stuc ou marbre factice, qui a le brillant et l'apparence des marbres les plus précieux, par les différentes couleurs qu'on y mêle et le poli qu'on lui donne, mais il est loin d'avoir la durée et la solidité du stuc composé de chaux et de marbre. Il ne résiste pas à l'humidité et ne se maintient qu'à l'intérieur et dans des endroits secs. Pour faire ce stuc, on choisit le gypse le meilleur et le plus blanc.

Gypse. — Le *gypse* est un sulfate de chaux cristallisé. Sa densité est de 2.33. Il accompagne presque toujours les terrains salifères et offre plusieurs aspects. Tantôt il est en minces couches à cristallisations fibreuses se rapprochant parfois de l'anhydrite ou en fer de lance, comme au-dessus de Berca (Buzeu) et à Telega (Prahova); tantôt il apparaît en amas compactes à grains saccharoïdes. C'est celui qu'on préfère pour le cuire dans des fours. Il se trouve mêlé soit à des micas et à des talcs, soit à des calcaires, mais presque toujours il est intercalé dans des couches d'argile. Le gypse est très-souvent employé dans l'industrie, mais son véritable emploi est la fabrication du *plâtre*, sulfate de chaux presque entièrement déshydraté, qui a la faculté d'absorber l'eau avec une grande rapidité en reproduisant le gypse. Cette propriété est le point de départ de ses applications à l'art des constructions.

Pour obtenir du plâtre, il suffit de calciner le gypse à une température de + 120 à 150°. On doit éviter de dépasser cette température, autrement la matière ne reprend plus son eau que très-lentement; portée au rouge elle ne s'hydrate plus.

On attribue à la silice gélaniteuse les qualités réellement exceptionnelles du plâtre parisien, qui consistent surtout dans la rapidité de sa consolidation et dans la résistance qu'il oppose à l'action destructive des agents extérieurs.

Les variétés cristallines de gypse sont recherchées par les modeleurs en plâtre, parce qu'elles fournissent une matière plus fine. Mais ce plâtre qu'on n'emploie que pour la couche extérieure des statues, ne se prend que lentement en masse et possède beaucoup moins de solidité que le plâtre de Paris.

Les mouleurs se servent du plâtre pour en faire des statuettes, des figurines, des moulures de corniches, etc. En chirurgie on en fait des appareils inamovibles contentifs pour les fractures de membres. Il est également très-utile en agriculture pour l'amendement des terres destinées à la culture des prairies artificielles, surtout pour la luzerne, le trèfle etc.

Le gypse est très-répandu dans les diverses couches du Miocène des Carpathes, et comme il est presque toujours en affleurement, il est d'une extraction très-facile, aussi est-il exploité plus ou moins un peu partout. A Telega (Prahova), à 500 m. de la gare, M. Ferrari l'exploite en grand. Le plâtre qu'il en retire est de qualité supérieure.

Dans sa masse d'une épaisseur de 20 m. au moins, on rencontre des géodes, des poches silicatées et des pyrites de fer sulfureuses.

EAUX MINERALES

On désigne sous le nom *d'eaux minérales* les eaux plus chargées de principes fixes ou gazeux que l'eau commune, et capables, par cela même, d'exercer sur l'économie animale une action spéciale dont la thérapeutique peut tirer partie. On les divise en *eaux froides* et en *eaux thermales* ou *chaudes*. Elles sont désignées sous ce dernier nom quand leur température à la sortie du sol dépasse +28° C, de 20° à 28° sous le nom de *mezzo-thermales* ou tièdes, et au-dessous, sous celui de *froides*.

La thermalité est excessivement variable. Ainsi les eaux de Chaudes-Aigues (Cantal) ont 84° C.; de Dax, 70° ; des Eaux-Bonnes, 32° ; de la source César-Vieux de Cauterets, 48° ; de St. Sauveur, 33° ; de Barèges, 45° ; de Bagnères de Bigorre, 50, 18°7, 51°2, 35°, 42°; de Capvern, 24° ; d'Encausse, 22 et 38° ; de Luchon, 19°, 53°, 49°, 68°, etc. ; d'Ax, 43°, 30°, 65° ; de Vernet, 29°, 40°, 58° ; d'Amélie-les-Bains, 48°, 61°, etc. ; de Siriul (Buzeu) 36°24, les seules connues jusqu'ici en Roumanie. Dans les *geysers* d'Islande, la température dépasse 100°C.

Cette haute température n'implique pas une minéralisation proportionnelle, car il y a beaucoup de sources très-thermales et fort peu minéralisées.

Les eaux chaudes peuvent avoir la même composition que les eaux froides, d'où il résulte une double action sur l'économie. Plus la température d'une eau est élevée, plus le parcours en profondeur est considérable.

Cependant, il s'élève quelques doutes sur l'origine certaine de la thermalité de la part des adhérents de l'école nouvelle qui prétend que l'action volcanique est due tout simplement à des réactions chimiques locales et exclue, en quelque sorte, l'existence et l'action du foyer igné central.

Une action chimique pourrait occasionner cette thermalité dans certaines eaux aussi bien qu'un foyer volcanique éteint qui donne un dernier effort de son énergie en élevant la température des eaux froides circulant dans la croûte terrestre. Il est toutefois avéré que les eaux gazeuses sourdent le plus fréquemment dans les régions des volcans éteints où il existe d'ailleurs de nombreuses émissions de gaz acide carbonique. Il en est de même de toutes les eaux thermales qui n'existent que fort exceptionnellement dans les plaines, mais qui sourdent toujours dans le voisinage de roches éruptives, dont l'exemple frappant est donné par les belles sources de Dax.

Les gaz acide carbonique et sulfurique jouent un rôle important dans les eaux minérales. Quelques exemples suffiront pour en indiquer la provenance.

Un des côtés du volcan du mont Vultur, près de Naples, laisse échapper de l'acide carbonique et de l'hydrogène sulfuré, tout comme la solfatare près de Pouzzoles, où des vapeurs aqueuses sont accompagnées de gaz acide sulfurique et muriatique, alors que des eaux thermales de même nature s'épanchent à Ischia qui est le prolongement de la ligne volcanique à travers le lac d'Ansante jusqu'au Vésuve.

Dans les environs de Batur (Java), il y a un cratère éteint appelé Cuevo Upas ou *vallée du poison*, qui est l'objet de terreur des habitants du pays, car tout être vivant qui s'y fourvoie, tombe subitement mort. Le sol est couvert de squelettes de tigres, de daims, d'oiseaux, d'hommes qui y ont péri par suite des exhalaisons des gaz acide carbonique qui remplissent la vallée.

Le cratère du volcan Tulaga Bodas émet de telles quantités de gaz acides sulfureux, qu'une multitude d'oiseaux, de quadrupèdes et même d'insectes jonchent le sol avec cette particularité que les parties molles, telles que fibres, muscles, on-

gles, poils, peau sont parfaitement conservées, alors que les os se sont corrodés et ont été totalement détruits.

* * *

Le volume des sources chaudes est presque toujours plus important et sujet à moins de variations que celui des sources froides. Dans presque toutes les régions volcaniques, on voit des jets de vapeur s'élancer des fissures du sol avec une température supérieure à celle de l'eau bouillante, et cela dure depuis des siècles. Ces émissions, mélangées à des gaz divers, venant à se condenser avant d'atteindre la surface, perdent de leur température, soit en se mêlant à de l'eau froide, soit en traversant des roches qui absorbent un nombre considérable de degrés caloriques. Aussi, dans bien des contrées, les sources parties du même fond, fournies par une même fracture, mais déversées en des points différents, accusent des variations notables de température dues aux circonstances particulières qui ont divisé les nappes avant leurs épanchements. C'est à Bagnères-de-Bigorre entre autres, que ce fait peut s'observer. Ce n'est que par ce moyen, et non par la pression hydrostatique, que l'on peut se rendre compte du jaillissement de telles masses d'eau venant de grandes profondeurs.

Le percement des tunnels dans les hauts massifs montagneux, a démontré par la température propre des roches recoupées (St. Gothard +40°C), ce qu'un liquide peut acquérir de chaleur en les traversant. D'autre part, les puits profonds ont toujours aussi des augmentations progressives de chaleur en relation avec les couches traversées.

La progression de la chaleur calculée dans six mines de charbon en Angleterre, donne +1° C. par 24 mètres. En Saxe, des observations faites dans les mines de plomb et d'argent ont donné + 1° par 30 mètres. Au Creusot, un puits qui devait être foncé jusqu'à l'extrême limite où la sonde peut pénétrer, a été arrêté par un accident à 920 ^{m} et a accusé + 1° C. par 27 ^{m}. Le puits de Grenelle a donné pour résultat thermométrique, + 1° par 31 ^{m}.

Cordier pense que l'accroissement ne peut être fixé, en

moyenne, à moins de + 1° par 25 ^{m}. Il résulte de tous ces calculs et de bien d'autres encore, que si la température continue à s'accroître dans la même proportion, de la surface de la terre vers le centre, qu'on atteindrait le point d'ébullition de l'eau entre 4.000 et 5.000 ^{m} et que la température produisant la fusion du fer + 1.500° et de tous les minéraux, ne serait pas au-delà de 80.000 ^{m}. Je crois la progression plus rapide après avoir dépassé 4.000 ou 5.000 mètres: la chaleur, se perdant moins par rayonnement, doit augmenter dans des proportions mathématiques, ce qui permet de supposer que la partie ignée se trouve à moins de profondeur que celle indiquée, et qu'elle pourrait bien être entre 35 et 40 kil. de la surface, si ce n'est moins.

Dans les grandes hauteurs des Pyrénées, de l'Himalaya, des sources chaudes jaillissent des granites; d'autres existent à de pareilles altitudes dans les Alpes. Là, évidemment, elles ne sont pas fournies par des niveaux d'alimentation supérieurs mais elles proviennent de dislocations communiquant avec l'intérieur de la terre et qui ont eu lieu lors de quelque ancienne révolution locale. Elles sont chassées par l'action d'une température très-élevée comme l'eau en ébullition qui soulève le couvercle d'une marmite et profite d'une ouverture pour s'échapper.

Parmi les sources chaudes ou froides des régions volcaniques, il y en a qui renferment tellement de gaz acide carbonique qu'elles peuvent dissoudre plus de matières calcaires ou autres que ne peuvent le faire les eaux de pluie. Ainsi, une de ces sources jaillissant de la colline sur laquelle Clermont-Ferrand est bâtie, sort du pépérine volcanique qui couvre le granite et a formé une butte élevée de travertin ou calcaire concrétionné blanc. Une autre source incrustante, celle de Chaluzet, près de Pont-Gibaud, jaillit du gneiss au pied d'un cône volcanique régulier, à 7 lieues au moins de toute roche calcaire et elle dépose cependant un tuf calcaire oolithique. Le Caucase, l'Italie renferment beaucoup de sources du même genre.

La chaux carbonatée lâche son carbone sous forme d'acide

carbonique lorsqu'elle est en contact avec un acide muriatique, sulfurique, chlorhydrique, etc.

Qu'on admette, à une profondeur quelconque, le passage d'une eau chargée d'un de ces acides sur des couches calcaires et l'on se rendra compte de la production du gaz acide carbonique. Ce fait doit certainement avoir lieu dans les couches fracturées où peuvent pénétrer des infiltrations amenant avec elles les éléments acides, tels que ceux provenant de pyrites décomposées etc... etc.

Il est parfaitement avéré que les sources minérales et thermales qui, dans l'état actuel, sont éloignées des volcans, sourdent néanmoins le long des grandes lignes d'élévation et de dislocation des roches. Toutes les sources chaudes, imprégnées de substances diverses, appartiennent au même groupe que celles vomies sous formes gazeuses par les volcans et proviennent des parties profondes où les roches sont encore à une température relativement élevée.

Une relation intime existe presque toujours entre les filons et les sources thermales tenant des principes minéraux en suspension. Elie de Beaumont a observé qu'il faut chercher dans les veines des substances qui, étant moins solubles, ne sauraient être fournies par les eaux thermales, c'est-à-dire de ces corps simples et composés que les eaux chaudes arrivant de bas en haut précipitent contre les parois d'une fente, dès que leur température diminue. Ce fait est très-évident et a particulièrement attiré mon attention aux Eaux-Bonnes, où presque toutes les fissures donnant passage aux sources s'étaient obstruées par les dépôts de carbonate et de sulfate de chaux, etc., entrant dans la composition des eaux, ce qui rendit nécessaire une canalisation nouvelle. Que de sources se sont ainsi condamnées pour reparaître ailleurs en se créant des issues à travers d'autres fissures.

Les eaux de cette nature se refroidissent d'autant plus qu'elles se rapprochent de la surface et ce, jusqu'à ce qu'elles acquièrent la température moyenne des sources.

Elles sortent alors chargées spécialement de substances solubles telles que les alcalis: la soude et la potasse, qui en-

trent en abondance dans la composition des granites et de presque toutes les roches feldspathiques.

La composition des eaux minérales est au moins aussi variable que leur température et elles tiennent en dissolution diverses substances soustraites aux roches qu'elles traversent. Aucune de ces substances n'est entièrement insoluble dans l'eau. Celles qui paraissent les moins attaquables à l'action du liquide, lâchent leurs éléments au contact de l'anhydride carbonique, ou d'autres corps précédemment dissous.

Les substances que l'on trouve le plus fréquemment dans les eaux minérales sont: comme gaz, l'azote, l'oxygène, l'anhydride carbonique, l'acide sulfhydrique et, comme principes fixes, des sels alcalins tels que: le bicarbonate, le sulfate, le sulfure, le chlorure et quelquefois le bromure et l'iodure de sodium; des sels de potasse, de soude, de chaux et de magnésie, tels que chlorure et sulfate calciques, chlorure et sulfate magnésiques, du bicarbonate, du sulfate, du crénate et de l'apocrénate de fer.

Outre ces corps, l'acide sulfurique libre est contenu souvent en quantité considérable dans certaines sources du Canada et de la Nouvelle-Grenade. Près du lac Ontario, des sources renferment jusqu'à 4 gr. 289 d'acide sulfurique ($S\ H^2\ O^4$) libre par litre (M. Sterry Hunt).

Un lac d'acide sulfurique donne naissance à une rivière d'eau acide dans le cratère du volcan Taschem, à l'extrémité orientale de Java. Aucun être organisé n'y peut exister, et même les poissons ne peuvent vivre dans la mer, près de son embouchure.

L'anhydride silicique entre également dans beaucoup d'eaux minérales ainsi que l'arsenic à l'état d'arséniate, surtout dans les eaux ferrugineuses, comme à Șaru-Dorna (district de Suceava, Moldavie).

Le borate de soude accompagne les eaux sulfureuses des Pyrénées.

La lithine existe dans quelques sources comme à Carlsbad, à Marienthal, Evaux (Creuse), Vichy, St. Honoré (Nièvre), Plombières, Vittel, Contrexéville (Vosges), Sulzmatt (Alsace), Slănic,

(Bacau) Cozla-Piatra, Oglindi, (Neamțu), Șaru-Dorna (Suceava) en Moldavie.

Le césium et le rubidium entrent dans les eaux de Dürckheim et Kreutznach, de Bourbonne les Bains, de Vichy, du Mont Dore, etc.

Les eaux sulfureuses, comme celles des Eaux Bonnes, Labouise, Enghien renferment des sels ammoniacaux, mais il paraitrait que ce ne sont que les sources de ce genre, provenant des terrains primitifs, qui les contiennent.

L'aluminium entre aussi à l'état de sulfate dans la composition de quelques eaux, comme à Auteuil et à Passy.

Les éléments les plus rares sont le carbonate de barium (Luxeuil, H^te^ Saône), le carbonate de strontium (Vichy, Carlsbad, Slănic, Cozla-Piatra, Govora), les sels de zinc (Rippoldsau, Forêt-Noire et Alexiesbad, Hartz).

L'étain a été trouvé dans les eaux de Rippoldsau et de Kissingen.

En plus de ces différents corps, on constate des substances organiques telles que l'acide crénique et apocrénique, la barégine, l'acide propionique, l'acide butyrique et l'acide formique reconnu pour la première fois par le Dr. Bernad à Lacul-Sărat et à Balta-Alba.

Cependant certaines eaux minérales ne sont pas sans danger, car il y en a même qui sont néfastes et qu'on ne peut boire impunément, telles que les eaux chargées de sulfate de fer, de sulfate de cuivre, de sulfate de chaux.

Les deux premières préviennent du danger par la répugnance qu'inspire leur goût astringent et la dernière amène un vrai dépérissement des espèces qui en font usage, en occasionnant d'abord le goître, puis par hérédité, le crétinisme, comme on le voit dans le Valais, les Alpes, le Jura, les Vosges, les Pyrénées, etc. Ces eaux prennent leur origine dans la chaux sulfatée.

* * *

Le nombre considérable de substances si diverses rend difficile une classification nettement méthodique des eaux mi-

nérales et, ce n'est qu'en se fondant sur la prédominance de tels ou tels composés, sur l'action thérapeutique bien constatée, sur la constitution d'ensemble de l'eau, qu'on peut arriver à établir des classes distinctes, quoique bâtardes.

La quantité prédominante d'une substance n'est pas la règle pour la classification, car la présence, même en très-petite quantité, de certaines substances telles que l'iode et l'arsenic, dont les effets sont si connus, suffit pour qu'on qualifie de leur nom, les eaux où elles sont constatées.

Cette classification moitié chimique, moitié médicale, arrivera peut-être un jour à être règlée selon la spécificité des eaux, c'est-à-dire quand on connaîtra, à n'en pas douter, qu'elles sont spéciales pour tels et tels cas.

En attendant mieux, je me conforme aux divisions généralement adoptées et qui sont :

1° Les *eaux sulfureuses*, minéralisées par des sulfures alcalins et terreux ;

2° Les *eaux salines,* plus ou moins riches en sels alcalins et terreux, tels que les sulfures ou les chlorures sodiques ou magnésiens : ces eaux renferment quelquefois du brome et de l'iode ;

3° Les *eaux ferrugineuses.* Cette classe ne renferme pas toutes les eaux contenant du fer, mais seulement celles dans lesquelles le fer joue le rôle le plus important comme agent thérapeutique ;

4° Les *eaux alcalines*, minéralisées par les bicarbonates alcalins ;

5° Les *eaux gazeuses acidules* qui ont pour principal élément minéralisateur l'anhydride carbonique libre.

M.M. Durand-Fardel et Campardon ont donné une classification plus scientifique et plus complète que je reproduis ; mais je crois qu'il est préférable de garder l'ancienne plus en usage, étant donné que la plupart des eaux du pays ne sont pas encore complétement analysées.

1) *Acidules* gazeuses ou carbo-gazeuses.

2) *Sulfurées* { 1-ère classe: sulfurées sodiques
{ 2-e » » calciques

3) *Chlorurées*
- 1-ère » chlorurées sodiques
- 2-e » » sulfurées
- 3-e » » bicarbonatées
- 4-e » » sulfatées

4) *Bicarbonatées*
- 1-ère classe
  - 1 bicarbonatées sodiques
  - 2 » calciques
  - 3 » mixtes
- 2-e » bicarbonatées chlorurées
- 3-e » » sulfatées
- 4-e » » sulfatées-chlor.

5) *Sulfatées*
- 1-e » sulfatées sodiques
- 2-e » » magnésiennes
- 3-e » » calciques
- 4-e » » mixtes

6) *Ferrugineuses*

7) *Faiblement minéralisées.*

Beaucoup de ces eaux laissent des dépôts boueux dont je parlerai au Chap. *Lacul Sărat.*

On est loin de connaître tous les composés des eaux minérales, bien que les investigations de la chimie et ses instruments d'une si merveilleuse précision soient parvenus à découvrir une foule de substances ignorées il y a peu d'années encore. Aujourd'hui on peut peser, jusqu'à des fractions de milligrammes, les corps que l'on obtient par des combinaisons ou des réactions multiples.

La connaissance des eaux minérales de chaque pays est devenue une nécessité imposée de plus en plus par les besoins de l'hygiène générale et du bien-être.

Les progrès réalisés sous ce rapport depuis un quart de siècle sont vraiment remarquables.

La découverte d'une source minérale est souvent un bienfait, mais avant de lancer sa réputation, bien des formalités sont nécessaires, tant pour la couvrir de garanties scientifiques, que pour avoir le droit légal de l'exploiter.

Je donnerai plus loin quelques conseils concernant la manière la plus pratique pour recueillir les eaux, les capter et les expédier.

* * *

Avant l'année terrible, il était de mode en France, d'aller passer sa saison de bains à l'étranger, en Allemagne surtout, et le courant était si fortement établi, qu'on osait à peine avouer qu'on s'était modestement contenté de suivre une cure dans un petit paradis français des Pyrénées ou des Alpes. Cependant nous possédions déjà 290 stations balnéaires de premier rang dans toutes les régions du pays.

Bien que l'État exploitât Vichy, Néris, Bourbon-l'Archambault, Plombières, Bourbonne-les-Bains, Luxeuil, Aix les Bains, etc., et que les départements, les communes, les particuliers, suivant son exemple, eussent fait des installations luxueuses et attrayantes, la fascination de «l'au-delà de la frontière» attirait et nous mondains, et notre argent. Mais arriva le réveil, et par patriotisme, autant que par raison, nous fumes convaincus que nos possédions mieux que les Allemands sous tous les rapports. Aussitôt il y eut un entrain que rien ne put arrêter. Les établissements se perfectionnèrent; les installations furent mises à la hauteur de la science moderne et servent aujourd'hui de modèles aux étrangers; l'émulation fit dépasser en confortable tout ce que l'on peut désirer, et maintenant, les Français revenus de leur erreur, dépensent leur capital de balnéation chez eux, en avouant comme le fils prodigue, qu'on n'est réellement heureux et satisfait que chez soi.

Les Roumains en sont encore où en étaient les Français avant 1870. Ils sont plus excusables, car habitués aux raffinements dont ils sont avides, ils ne peuvent se contenter des pauvres ressources dont sont entourées leurs eaux si remarquables.

L'Etat roumain possède en propre une foule de sources minérales et les considérant comme des établissements d'utilité publique, il les a soumis, comme celles appartenant à des particuliers, à un régime légal administratif et il fait tous les efforts possibles pour y introduire les améliorations pouvant les rendre abordables.

On conçoit que le jeune royaume, avant de songer à porter

toute son attention sur les eaux minérales, ait eu à consolider des bases sous bien d'autres rapports, mais maintenant que la machine administrative fonctionne à peu près régulièrement, il songe à les faire valoir.

Beaucoup reste à faire et la première des choses est d'opérer le captage des sources.

Cette opération consiste à recueillir la source elle-même à une profondeur plus ou moins grande, de manière à prévenir les déperditions qu'occasionnent les filtrations à travers le sol, le mélange des substances étrangères et surtout de s'assurer la libre disposition de l'eau pour les usages auxquels on la destine. Pour construire le réservoir de réception, on devra se servir de matériaux qui ne sont pas susceptibles de se combiner avec les principes chimiques contenus dans l'eau minérale; on pourra utiliser les parois naturelles que forment, dans quelques sources, les rochers qu'elles traversent.

On recueille généralement une quantité d'eau plus considérable si on prend la source à une plus grande profondeur. Pour en donner une idée, je citerai le *Grand-Puits* de Vichy où on a obtenu, à un niveau de 74 centimètres plus bas, un débit de 47.000 litres de plus par jour. Le soin d'opérations aussi délicates ne doit être confié qu'à des ingénieurs ayant une longue pratique dans les travaux hydrauliques et doués d'esprit d'observation.

Les réservoirs-bassins dans lesquels l'eau minérale est recueillie doivent présenter la moindre surface possible au contact de l'air afin de prévenir l'échappement des principes volatils, les décompositions auxquelles ce contact peut donner lieu, la formation de conferves, d'animalcules qui emplissent l'atmosphère, qui finissent eux-mêmes par se décomposer et par devenir une autre cause d'altération.

Les eaux minérales sont employées en boisson, en inhalations, en bains de baignoire ou de piscine, en douches, en bains de vapeur.

Les établissements balnéaires doivent être appropriés à chacun de ces modes d'administration, de la direction intelligente desquels les résultats thérapeutiques dépendent presque

autant que de la nature des eaux elles-mêmes. Le séjour doit être entouré d'autant d'agréments qu'il est possible de procurer, car le paysage n'est pas indifférent, sa monotonie ou sa variété exerçant une influence sérieuse sur l'état moral des malades et même des gens bien portants. Malheureusement, les établissements de Roumanie présentent en général, sous ces rapports, une insuffisance regrettable qu'on peut attribuer aussi bien à l'indifférence qu'à la parcimonie avec lesquelles ils sont dirigés.

* * *

Autrefois les sources étaient placées sous la protection tutélaire de quelque génie, de naïades, de fées, etc. Aujourd'hui c'est un autre génie qui en fait la destinée: la Chimie.

Pour permettre de juger en connaissance de cause, je crois utile d'exposer quelques données pratiques qui sont de première importance quand on veut savoir la valeur réelle d'une eau minérale quelconque.

Pour opérer le puisement, il faut toujours agir par un beau temps et dans une saison sèche éloignée de l'époque des pluies et de la fonte des neiges, afin d'avoir une moyenne en quantité et en teneur des substances correspondant à la saison balnéaire. Les mois les plus favorables sont ceux de juin, juillet, août, septembre et octobre.

Pour les eaux gazeuses, le matin, avant que le soleil ne monte, est le moment le plus propice.

L'envoi de l'eau puisée doit être accompagné de renseignements précis sur la disposition des sources, sur la nature des terrains d'où elles sortent, sur leur débit, leur température prise relativement à celle ambiante.

Il faut noter en outre s'il se dégage des gaz, si l'eau a des conferves à la surface, des dépôts au fond des bassins et la manière dont ils sont disposés.

Pour que l'analyse puisse être faite sérieusement, il est indispensable d'expédier de chaque source, au moins 15 bouteilles du liquide à éprouver.

La mise en bouteilles, le bouchage, demandent à être faits

avec les plus grands soins. Les bouteilles doivent être en verre foncé, parfaitement propres et rincées à plusieurs reprises avec l'eau des sources mêmes. Il faut des bouchons de liège de première qualité et neufs, trempés préalablement dans l'eau minérale elle-même. Une bonne précaution consiste à chauffer d'avance les bouchons en les imprégnant d'huile chaude afin de préserver le liège des principes minéralisateurs. On peut aussi placer une feuille d'étain entre l'eau et le bouchon.

Le mode de puisement exige également des attentions particulières. Il ne faut jamais plonger les bouteilles jusqu'au fond, afin de ne pas remuer le dépôt limoneux qui s'y trouve, car l'eau minérale doit être parfaitement limpide.

Il y a une différence de pratique entre les eaux chaudes et les eaux froides pour ce genre d'opérations. Quand elles sont froides ou lorsqu'elles ne dépassent pas une température de + 25° C, on doit, aussitôt le puisement fait, opérer le bouchage avec les soins indiqués ci-dessus, mais il faut que le bouchon ne puisse pénétrer que sous pression, afin que la fermeture soit aussi hermétique que possible. La machine à boucher à aiguille est préférable, pour éviter toute perte de gaz, à tout autre système, car elle permet de laisser la bouteille pleine, l'excédent passant par la place de l'aiguille située sur un des côtés du bouchon.

Quant aux eaux chaudes, on ne plonge les récipients dans les sources, qu'après les avoir chauffés. Avant de les boucher, il faut les laisser se refroidir au contact de l'air en les bouchant d'abord imparfaitement. Après refroidissement complet, on les bouche d'après le procédé décrit.

Il y a des précautions particulières à prendre pour chaque espèce d'eaux minérales.

Les *eaux sulfureuses* doivent remplir complétement les bouteilles, afin d'en exclure l'air autant que possible.

Les *eaux ferrugineuses* sont dans le même cas, et plus que toutes autres, exigent des verres noirs pour ne pas être décomposées rapidement par la lumière.

Les *eaux alcalines ou acidules gazeuses* en bouteilles, doivent être exposées un instant à l'air avant leur bouchage qui

sera opéré d'une manière solide et forcée. Le liège devra être maintenu par du fil de fer et une capsule métallique.

Les *eaux salines,* rarement gazeuses et moins susceptibles de s'altérer à l'air, peuvent être expédiées sans tant de précautions, en fûts, bonbonnes ou bouteilles. Mais si, par exception, elles sont gazeuses, il faut alors se conformer à ce qui a été dit plus haut.

Pour éviter les effets de la porosité des bouchons et de leur décomposition, il est toujours recommandé de les couvrir d'un enduit, cire à bouteilles, goudron, etc.

Les substances accessoires aux eaux peuvent donner des indications précieuses au chimiste, aussi est-il nécessaire de joindre aux envois d'eau ce qu'on en peut recueillir, comme les boues immédiates, les conferves, les matières d'apparence glaireuse qui sont spéciales aux eaux *sulfureuses* et *alcalines.* On les placera dans des bouteilles à part. Ne pas oublier, quand il s'agit d'eaux ferrugineuses, de recueillir à part les dépôts d'ocre qu'elles déposent sur leur parcours.

Il n'est pas toujours facile au savant chargé de l'analyse des eaux de se rendre lui-même aux sources, aussi faut-il s'y substituer dans les limites du possible. Il est également souvent très-important d'apprécier aux sources même la proportion de certains principes *fugaces* ou facilement altérables, tels que ceux qui sont de nature sulfureuse; c'est pourquoi il est bon d'ajouter dans quelques unes des bouteilles deux grammes de nitrate d'argent cristallisé, mais en ayant soin d'étiqueter les bouteilles et de noter cette addition.

L'expédition des eaux minérales demande également des soins particuliers, tels que l'envoi immédiat après la mise en bouteille afin de permettre au chimiste de les examiner dans le moins de temps possible après leur puisement, et un emballage qui ne fasse pas courir les risques de casse pendant le trajet.

* * *

Avant d'aborder la question des *eaux minérales* du pays, je crois utile de donner le **Règlement** de 1888, fixant les con-

ditions auxquelles les exploitations d'eaux minérales sont soumises. Ces dernières dépendent du ministère de l'intérieur et sont sous la surveillance directe du Conseil supérieur sanitaire.

Art. 1. — Tout le monde est en droit d'exploiter une source d'eaux ou boues minérales, avec l'autorisation du ministère de l'intérieur.

Toute demande d'autorisation, pour être admise, est assujettie aux conditions suivantes.

a) Captage des eaux, pour le moins provisoire.

b) Détermination exacte de leur volume et de leur température à différentes époques de l'année et principalement pendant l'été.

c) Présentation d'une analyse qualitative et quantitative de l'eau ou de la boue si celle-ci entre dans le traitement à suivre.

Art. 2. — Nulle construction affectée à la cure d'eaux minérales, c'est-à-dire établissements de bains proprement dits et leurs annexes, réservoirs, cabines, piscines, salles d'inhalation, etc. ne pourra être ni commencée ni obtenir l'autorisation du ministère de l'intérieur si elle ne remplit les conditions suivantes :

a) S'être conformé à ce qui est prévu à l'art. 1.

b) Les plans de ces constructions, en ce qui regarde les spécialités de cure prévues, la distribution et l'hygiène du local, etc. devront être acceptés par le ministère de l'intérieur.

Art. 3. — Aucune installation d'appareils balnéaires électro et hydro-thérapeutiques, d'aérothérapie, d'inhalation, de massage et de gymnastique médicale, etc. ne pourra être faite dans les constructions citées à l'art. 2, tant que leurs modèles ou leurs plans n'auront pas été approuvés par le ministère; les moteurs à vapeur, les systèmes d'éclairage et de chauffage devront être également admis par le conseil technique.

Art. 4. — Tout changement d'un système déjà adopté qui devra être apporté avec le temps à un de ces établissements au point de vue de la construction proprement dite, ou des appareils, ne pourra être exécuté s'il n'a obtenu la même autorisation.

Ces dispositions seront appliquées aux stations balnéaires déjà existantes lors de l'approbation de ce Règlement.

Art. 5. — Sitôt la mise en application de ce Règlement, et au plus tard dans le délai d'un an, une inspection minutieuse de tous les établissements balnéaires du pays sera faite par le fonctionnaire prévu à l'art. 16, qui devra présenter au ministère de l'intérieur un rapport détaillé sur l'état dans lequel il les aura trouvés.

Le ministère de l'intérieur, à la suite de la proposition faite par le conseil sanitaire supérieur, sur les réformes nécessaires, présentera un minimum de travaux ou de réformes absolument nécessaires à exécuter dans ces établissements par le propriétaire ou l'entrepreneur, et si ces

travaux ne sont pas exécutés dans le délai d'un an après leur concession, l'établissement pourra être fermé.

Art. 6. — Les hôtels, la salle de traitement et autres constructions nécessaires, ainsi que les lieux qui seront dès le début destinés aux habitations particulières, les jardins publics (parcs) et autres, les chaussées et chemins pour excursion, ne pourront être définitivement construits ou aménagés qu'avec l'approbation du ministère de l'intérieur.

Tout autre changement ultérieur sera opéré sous condition de la même approbation.

Art. 7. — Aucun établissement balnéaire ne pourra être ouvert avant que le rapport du médecin-inspecteur prévu à l'art. 16 n'ait constaté et accepté que tout a été achevé conformément aux plans approuvés par le ministère de l'intérieur.

Art. 8. — En dehors des conditions établies depuis l'art. 1 jusqu'à l'art. 6, pour obtenir du ministère de l'intérieur la permission d'ouverture d'un établissement, il faut:

a) que la Société d'exploitation ou le propriétaire des bains aient été présentés au ministère de l'intérieur et acceptés par le médecin admis à diriger l'établissement;

b) que le ministère ait approuvé le projet de taxes et le Réglement d'administration intérieure que le médecin et le propriétaire ou l'entrepreneur sont tenus d'élaborer et de présenter;

c) que les registres d'inscription et de statistique des maladies et des bains, des observations médicales soient prêts et dressés conformément aux formulaires admis par le service sanitaire.

Art. 9. — Toutes les dispositions prévues dans les articles ci-dessus seront également appliquées aux stations où l'on suit une cure de petit-lait.

Art. 10. — Quant aux stations balnéaires dépendant du ministère des domaines, elles seront administrées et organisées comme suit:

a) Toutes les dispositions prévues ci-dessus leur seront appliquées;

b) Tant que le conseil sanitaire supérieur dépendant du ministère de l'intérieur et qui est seul responsable de la bonne marche de ces établissements en ce qui concerne la partie médicale, n'aura pas donné un avis favorable, on ne prendra aucune disposition pour l'organisation des stations, la réglementation de leur fonctionnement, la création de taxes et leur mise en vigueur, de même que pour la nomination du personnel médical;

c) Le ministère des domaines élaborera le budget annuel de ces stations et le soumettra à l'approbation du ministère de l'intérieur.

d) Le personnel médical, administratif et de police, sera sous la surveillance immédiate du médecin dirigeant la station;

e) On fera en sorte que la nomination du médecin dirigeant soit faite pour 5 ans, sur la recommandation du conseil sanitaire supérieur;

f) Pour que le médecin dirigeant puisse être nommé de nouveau au bout de cinq ans, il faut, qu'à la fin de la cinquième année il présente *in extenso* ses observations médicales pendant tout le temps qu'il a été appelé à diriger l'établissement.

Si, après 10 ans, il a été nommé une troisième fois, il le sera à titre définitif.

g) Le ministère des domaines publiera et mettra en vente, à prix réduit, l'indicateur des eaux minérales en total et en détail de chaque établissement dépendant de lui, et cet indicateur devra être approuvé par le conseil sanitaire supérieur.

Art. 11. — Les dispositions prévues aux alinéas d, e, f et g de l'art. 10 sont obligatoires pour les administrations des districts, des communes, des hôpitaux, quelle que soit la localité, si elles ont sous leur dépendance des établissements balnéaires.

Art. 12. — Tout médecin dirigeant une station balnéaire est tenu de faire parvenir, à la fin de chaque saison, au ministère de l'intérieur, et au plus tard à la fin de l'année, un rapport scientifique sur la marche des bains, les améliorations et réformes qu'il juge à propos d'y introduire.

Art. 13. — Tout médecin exerçant dans une station balnéaire, peut par l'intermédiaire du médecin dirigeant, adresser au ministère de l'intérieur un rapport scientifique dans lequel il relatera les observations qu'il jugera nécessaires.

Dans tous les cas, il est tenu d'envoyer, au plus tard le 10 octobre au médecin dirigeant, le nombre et la nature des maladies qu'il a traitées, de même que les guérisons obtenues.

Art. 14. — Le médecin dirigeant sera tenu de surveiller la mise en bouteilles des eaux minérales, la façon dont on extrait les sels actifs et d'en faire mention dans son rapport annuel.

Art. 15. — Les établissements particuliers, ainsi que ceux qui dépendent du ministère des domaines et de l'administration publique, devront établir pour les malades envoyés par les divers ministères, des prix réduits pour les bains, le logement et la nourriture, etc....

En tous cas, on ne pourra prendre plus d'un lit sur 15, à moins d'entente entre les deux parties.

Art. 16. — Un poste d'inspecteur des établissements balnéaires sera créé près du ministère de l'intérieur.

Ses fonctions seront règlementées par le conseil sanitaire supérieur et ses attributions sont les suivantes :

Il devra soumettre au ministère toutes les demandes et tous les travaux relatifs à ces établissements ;

Il devra étudier toutes les réformes nécessaires à y introduire ou nécessaires à une nouvelle installation;

Il cherchera, par de nombreuses inspections, à se rendre compte si les dispositions de ce Règlement sont bien appliquées;

Il fera les inspections et les rapports prévus à l'art. 5;
Il établira les indicateurs des eaux minérales de l'Etat :
Il sera tenu d'étudier et de se prononcer soit par procès-verbal, soit par lettre, sur toutes les questions posées par les ministères des domaines et de l'intérieur, ainsi que par le conseil sanitaire supérieur ;
Il analysera et présentera succinctement au conseil sanitaire supérieur le résultat des recherches et observations contenues dans les rapports annuels des médecins dirigeants.
Jusqu'à la création du poste d'inspecteur spécial des établissements balnéaires, un membre du conseil sanitaire supérieur sera chargé de l'exécution des dispositions prévues dans ce Règlement, conformément à l'art. 22 de la Loi sanitaire.

* * *

Les eaux minérales de Roumanie ont reçu une médaille d'or à l'Exposition d'Anvers où elles ont beaucoup attiré l'attention, bien que toutes celles connues n'y aient pas figuré.

Donner la nomenclature de toutes les sources minérales de la Roumanie, serait dépasser les limites imposées dans ce rapide aperçu, et c'est en caressant l'espoir de faire un ouvrage plus complet, que je me borne à ne citer que les localités les plus privilégiées où ces sources existent. Cet exposé suffira pour faire comprendre combien ce pays est favorisé sous le rapport de la qualité et de la quantité de ses eaux.

Eaux sulfureuses

Les *eaux sulfureuses* sont minéralisées par un sulfure alcalin ou terreux, souvent aussi elles renferment de l'acide sulfhydrique. Elles sont tantôt froides, tantôt chaudes. A la source, elles sont limpides et d'une odeur qui varie depuis celle de l'œuf couvi jusqu'à celle de l'œuf pourri. L'intensité de cette odeur est proportionnelle à la quantité d'acide sulfhydrique qui peut se dégager. Leur saveur est sulfureuse ou nauséeuse. A l'émergence, ces eaux sont tantôt alcalines, tantôt neutres.

Dans tous les cas, elles précipitent en noir les sels de plomb et les sels d'argent, ce qui est leur principal caractère.

Ces eaux contiennent : 1) le principe sulfureux: du sulfure de sodium ou de calcium, ou de l'acide sulfhydrique, ou plus

rarement du sulfure de potassium; 2) des gaz libres, tels que: l'oxygène, l'azote, l'anhydride carbonique et l'acide sulfhydrique; 3) des substances organiques; 4) des sels minéraux, tels que: chlorures, sulfates et carbonates alcalins ou terreux. La base de ces sels est généralement la même que celle du sulfure. Ainsi les eaux qui sont minéralisées par du sulfure de sodium contiennent surtout des sels sodiques, et celles qui sont minéralisées par le sulfure de calcium, surtout des sels calciques.

Les terrains d'où sortent les sources sulfureuses froides ou qui se trouvent dans leur voisinage, présentent ce fait particulier: c'est qu'ils sont remplis de pyrites blanches.

Le soufre de ces eaux est-il un effet de la décomposition de ces pyrites, ou bien les pyrites sont-elles formées par elles, comme dans une des sources sulfureuses d'Auvergne où les pyrites se produisent?

Les sources sulfureuses tiennent souvent en dissolution une quantité notable de chaux combinée avec l'acide carbonique, d'où il s'ensuit que de vastes dépôts de gypse peuvent se former dans les lacs où elles s'épanchent.

Les sources de Baden, près de Vienne, qui alimentent les bains publics, sont de ce nombre. Quelques unes d'entre elles fournissent chacune de 17 à $28^{m\,3}$ d'eau par heure et déposent une poudre fine composée de soufre et de muriate de chaux. A Puenta del Inca, dans les Andes, une source thermale ($+ 33^0$ C.) dépose du gypse et du carbonate de chaux avec d'autres substances.

Des sources à dépôts siliceux sont connues dans le Val de Furnas (Ile St. Michel), à Ischia, à St. Allyre, etc.

La *barégine* est une substance analogue au mucus animal qu'on trouve particulièrement dans les eaux sulfureuses de Barèges, elle est anorganique, gélatiforme, tenue en dissolution dans l'eau minérale et se décomposant sous l'aspect d'une gelée. Elle se montre quelquefois mélangée de filaments extrêmement grêles et blancs, qui s'allongent sous la forme de longues houppes soyeuses et flottent, soit à la surface des eaux, soit sur les parois des bassins où elles ont séjourné.

Effets physiologiques des eaux sulfureuses. — Ces eaux sont excitantes, mais cette propriété s'exerce spécialement sur la peau et sur le système lymphatique. En excitant la peau, elles tendent à dégager les viscères ; en excitant le système lymphatique, elles favorisent l'absorption des principes morbifiques.

Quelquefois les eaux sulfureuses excitent les organes digestifs et peuvent ainsi stimuler l'appétit ; mais souvent aussi elles produisent l'effet inverse et amènent de l'inappétence et de l'embarras gastrique. C'est ce qui les distingue, au point de vue physiologique, de toutes les autres eaux minérales dont l'action sur les organes digestifs est toujours excitante. A faible dose, les eaux sulfureuses déterminent la diarrhée.

Sous l'influence des eaux sulfureuses, la circulation est activée, le pouls devient plus fréquent et plus dur; il en est de même de la respiration. Les malades accusent une sensation de chaleur thoracique, et chez ceux qui ont des maladies de poitrine, cette excitation peut aller jusqu'à amener l'hémoptysie ou jusqu'à faire repasser à l'état aigu un catarrhe chronique

Les eaux sulfureuses favorisent également les sécrétions. Sous leur action, la quantité d'urine rendue en une journée est augmentée; mais ce sont surtout les sécrétions bronchique et cutanée qui sont activées. Quelquefois cette excitation des sécrétions cutanées devient telle, qu'il se produit à la peau une éruption connue sous le nom de poussée des eaux.

Enfin le système nerveux subit comme tous les autres une action excitante.

Indications thérapeutiques.—Elles sont utiles, lorsqu'elles sont onctueuses: dans les maladies chroniques de la peau des sujets lymphatiques, comme l'eczéma, le pityriasis, le lichen, le prurigo, la gale invétérée, la scabie, l'éléphantiasis ; lorsqu'elles sont douces: dans les affections catarrhales ayant principalement pour siége la muqueuse bronchique ou la muqueuse des organes génito-urinaires. C'est en s'éliminant pas les deux voies qu'elles produisent leur effet. C'est ainsi qu'elles peuvent être utilement employées contre la bronchite chronique, l'asthme, l'emphysème vésiculaire et même la pthisie. Dans ce dernier cas surtout, il est fort important de ne débuter que par de faibles doses;

de plus, une pthisie ne peut être traitée par les eaux minérales que si elle est chronique.

Dans la pharyngite granuleuse, les engorgements chroniques de l'utérus, l'aménorrhée ou dysménorrhée qui en dépendent, la leucorrhée et la stérilité, les blennorrhées rebelles, le catarrhe de la vessie, les affections nerveuses, la chorée, les névralgies, les rhumatismes musculaires ou articulaires rebelles des sujets lymphatiques, les eaux sulfureuses sont employées avec succès.

On'a recours aux eaux sutfureuses énergiques comme celles de Barèges pour la paralysie, la surdité, l'incontinence d'urine, les pertes séminales, l'impuissance virile, les anciennes lésions chirurgicales, les tumeurs blanches, les vieux ulcères, les fistules, la syphilis, les cachexies métalliques, etc....

Atmagea *(Tulcea)*

Une source *sulfureuse* coule au S. d'Atmagea. Voir *Excursion en Dobroudja.*

Elle a une température de $+ 9^0$ C. Son volume peu important augmenterait si on la captait, et cette opération est très-facile, car la source débouche du contre-haut du bord droit du ravin décrit. A fort peu de frais on la recueillerait dans les schistes argileux du Silurien qu'elle traverse et où elle se forme. Sa situation est fort agréable, car elle est au milieu de la forêt. Elle fait partie des domaines de l'Etat dont les agents ne semblent pas l'avoir remarquée.

Bâșca *(Tega et Fulgeriș)*

Dans la vallée de la Bâșca, (district de Buzeu), se rencontrent deux sources distantes de 6 kilomètres l'une de l'autre: celle de Tega située sur la rive droite et celle de Fulgeriș, sur la rive gauche. La première est *sulfureuse* et la seconde éminemment *ferrugineuse.*

Entre elles, se trouve Bâșca, qui autrefois était très-fréquentée à cause de sa position dans la vallée et de ses bois de sapins. M. le dr. Iatropulo y avait fait construire des cha-

lets suisses et toutes leurs annexes, restaurant, boulangerie, buanderie, laiterie, etc., et Bâşca battait son plein entre 1862 et 1874, puis tout-à-coup fut abandonnée et toutes ses installations tombent en ruines.

Les sources de Tega et Fulgeriş sortent toutes les deux entre les fractures du Crétacé supérieur (craie blanche) et l'Eocène (grès et schistes ménilithiques).

La première renferme énormément d'acide sulfurique, de sulfures et chlorures alcalins et terreux. Quant à la seconde, elle contient de l'acide carbonique libre (donnant à l'eau un goût acidulé et faisant rougir légèrement le papier de tournesol), du carbonate de fer (partie principale et essentielle); elle paraît être une des meilleures sources *ferrugineuses* du pays.

Bughea, Albesci *(Muscel)*

A 3 kilomètres de Câmpu-Lung et à environ 600m d'altitude, se trouvent les bains de Bughea possédant 5 sources dont 4 *sulfureuses* décrites comme suit, par M. le dr. Bernad.

1° Source Hélène: *sulfureuse* avec traces d'iode et de fer.

2° Source de la cour de l'établissement: eau *hapolagène*, avec *iode* et *fer*.

3° Source du paysan: — id —

4° Source du moulin: *sulfureuse-saline*.

La cinquième celle d'Albesci, *carbonatée-sulfureuse-gazeuse* qui se trouve à quelque distance, est située sur un plateau et dans un position admirable. Les eaux sont fort gazeuses et renferment une grande quantité de bioxyde de carbone et d'hydrogène sulfuré.

Elles sortent d'un point de contact entre des lambeaux du Crétacé supérieur, du Nummulitique et du Cénomanien (crétacé) reposant d'une part sur des schistes azoïques et recouverts en aval par le Pliocène.

Les quelques installations existant autour de ces sources sont tellement mal entretenues, que le conseil sanitaire supérieur s'est vu obligé, récemment, de signifier aux propriétaires d'avoir à se conformer au Règlement et d'organiser un chauf-

fage de l'eau minérale par la vapeur et non avec des galets rougis au feu, comme cela se pratique encore dans beaucoup de stations balnéaires de Roumanie.

Calimanesci *(Rîmnic-Vâlcea)*

Calimanesci, propriété de l'Etat, est située à 15 kil. N. O. de Rîmnic-Valcea, sur la rive droite de l'Olt, à 270 mètres d'altitude.

A l'extrémité Ouest de cette commune, est placé l'établissement, dans une position ravissante. Il a été construit par le gouvernement qui n'a rien négligé pour y apporter tous les perfectionnements qu'exigent de pareilles stations.

Calimanesci possède plusieurs sources *sulfo-iodurées-alcalines* sortant des schistes congériens surmontés du Pliocène à paludines, défini par M. Daubrée sous le nom de formation *levantine*.

Ces eaux sont connues depuis le commencement du siècle; les paysans des environs et surtout du district d'Argeș y venaient en pélerinage le 24 juin, jour de naissance de St Jean-Baptiste. Ils buvaient de cette eau et se frictionnaient leur goître avec la boue de ces sources, prétendant que c'était un remède infaillible.

L'hôtel construit en 1886 contient 140 chambres bien meublées, une salle de danse fort spacieuse, un restaurant, une salle de billard et un cabinet de lecture.

L'établissement de bains proprement dit est situé du côté de la montagne, à l'Ouest de l'hôtel, auquel il est relié par des galeries couvertes qui peuvent servir de promenoirs pendant le mauvais temps. Entre l'hôtel et l'établissement se trouve un jardin assez bien entretenu.

Cet établissement est séparé en deux par les installations des machines. Une aile, réservée aux femmes, contient 20 cabines et l'autre, réservée aux hommes, a autant de cabines. Dans chaque aile sont 10 cabinets pour douches. Les cabines sont élégamment meublées. Cette station a été considérée par le conseil supérieur sanitaire comme ne laissant rien à désirer,

mais il a conseillé de donner plus d'importance aux douches écossaises et au paquetage.

Je ne reviendrai pas sur le captage des eaux dont j'ai parlé autre part, mais je me contenterai de dire que si l'on s'était conformé aux prescriptions de M. Bochet, inspecteur général des mines de France, on eût évité les erreurs très-graves commises.

M. le dr. Bernad a établi une comparaison entre ces eaux et celles analogues de l'étranger et a constaté qu'elles contiennent plus de soufre que celles d'Aix-la-Chapelle, d'Aix-les-Bains, Barèges, Cauterets, Eaux-Bonnes, Marlioz, St Sauveur, Vernet-Baden, Pystyan, Toplitza, Schinznach, etc.

Ces eaux sont employées avec succès contre l'anémie, les affections des voies respiratoires, digestives, les maladies de foie et de la rate, les catarrhes de la vessie, la gravelle, calculs de la vessie, blennoragies, rhumatismes, arthrites, scrofules, syphilis, intoxications mercurielles, affections herpétiques, les affections des voies urinaires, les métrites et autres maladies générales des femmes, maladies nerveuses, etc.

Pour l'analyse des eaux, V. *Govora.*

Olănesci *(Rîmnic-Valcea)*

Les sources d'Olănesci jaillissent sur l'alignement S. O. S.— N. E. N. de celles de Calimanesci dont elles sont distantes de 14 kilomètres. Elles sont les plus remarquable des sources sulfureuses sous le rapport du volume qu'elles débitent et de leur qualité. Elles ne sont pas l'unique motif qui attire le géologue ou le naturaliste dans le vallon bouleversé que parcourt l'Olănesci, rivière torrentueuse dans laquelle elles se perdent et qui va elle-même se jeter dans le Rîmnic, à Rîmnic-Vâlcea, car il y rencontre bien d'autres sujets d'étude.

L'agréable fraîcheur donnée par le torrent et les forêts pendant que la plaine est grillée par un soleil impitoyable, en font un admirable séjour estival. La fracture parcourue par ce torrent s'ouvre du S. E. au N. O., à travers le Pliocène, le Nummulitique, le Jurassique et les schistes azoïques. Le gra-

nite, la diorite et le trapp y ont bouleversé toutes les couches sédimentaires qui sont emmêlées dans un désordre rendant difficile la reconstitution de leurs stratifications. Des contacts de roches éruptives et ignées ont métamorphisé les calcaires qui se sont dolomitisés ou qui se sont cristallisés et divisés en menus fragments, réunis plus tard en conglomérats ou en brèches, par l'intervention d'une pâte ferrugineuse.

Comme à Călimănesci, le grenat s'y trouve dans les schistes micacés à son contact avec la roche éruptive et une couche d'argile grise est remplie de pyrites blanches. C'est sous cette argile appartenant au Nummulitique dont on voit un lambeau de grès gris foncé, très-micacé et siliceux, en affleurement, que sortent ces sources, au nombre d'une dizaine. Aucune n'est captée et elles jaillissent, soit dans la rivière, soit sur ses bords, agitées par de grosses bulles de gaz acide carbonique sulfuré qui s'échappe à l'air.

Elles ne débitent pas moins de 50 m.^{3} à l'heure à une température de $+ 8^0$ à 9 1/2 C. et, il est évident que si on les recueillait, elles donneraient cinq à six fois autant.

J'ignore s'il en a été fait une analyse quantitative, mais qualitativement, elles peuvent se définir comme suit: limpides, odeur sulfureuse plus prononcée que toute autre eau du pays, légèrement salées, déposant de la barégine dans des traînées floconneuses blanchâtres, laissant une boue noire due en partie au sulfate de fer, se conservant parfaitement claires en bouteille, sans perdre de leur qualité. Elles ont jusqu'à dernièrement joui d'une grande réputation et étaient très-fréquentées, mais les espérances éveillées par la perspective de la construction d'un établissement bien aménagé, ne s'étant pas réalisées, Olănescĭ fut abandonné, délaissé et tomba dans l'oubli. Ce qui n'a pas peu contribué à cette défection, ce sont les dispositions prises par le ministre des domaines à l'égard de Calimanesci, infiniment moins agréablement situé. Et tout cela par le manque d'un chemin convenable de 24 kilomètres reliant Olănesci à Rîmnic-Vâlcea.

Un grand bâtiment à trois étages élevé sur la rive gauche de la rivière et destiné aux malades, les restes de trois ou qua-

tre cabines de bains dont on voit à peine l'emplacement sur la rive droite, prouvent qu'on a tenté un effort, mais insuffisant pour contenter une clientèle devenue de plus en plus difficile. Quand on constate le délabrement de l'édifice délaissé qui s'effrite, on est pénétré d'un sentiment indéfinissable sur l'indifférence qui entoure tant d'éléments de richesses,

Le domaine d'Olănesci comprend environ 2.500 hectares, dont trois quarts couverts de forêts à exploiter. La petite rivière d'eau pure qui le traverse, riche en truites au-dessus des eaux sulfureuses, peut facilement être retenue par un barrage reliant les versants qui l'encaissent et servir de force motrice pour une scierie ou toute autre fabrique.

Zăvoiu *(Rîmnic-Vâlcea)*

Au milieu d'un jardin près de Rîmnic-Vâlcea, se trouve un établissement de bains appelé le *Zăvoiu*, qui est alimenté par une source légèrement *sulfureuse*.

Comme ces bains sont aux pieds de Rîmnic-Vâlcea et à une toute petite distance, ils sont énormément fréquentés et bien entretenus.

Quelques personnes prennent des bains composés de ces eaux auxquelles on ajoute soit de l'eau d'Ocnele-Marĭ, soit de Govora.

Mangalia *(Constanța)*

Le manque de renseignements précis sur l'eau sulfureuse de Mangalia, me suscita des scrupules pendant le cours de l'impression de ce livre, aussi décidai-je d'aller l'examiner afin d'en donner un aperçu dépourvu du vague des choses non vues. L'occasion s'offrit tentante par le désir d'un ami connaissant à fond la vieille Dacie Aurélienne où il a des intérêts et qui voulut me faire les honneurs du voyage.

Avec un pareil guide, la tâche devenant facile, nous nous mîmes en route le 12/24 avril 1895, en prenant forcément le

chemin des écoliers, le Danube, franchissant ses bords, nous barrant la voie la plus courte, Bucarest-Fetesci-Cernavoda.

Grossi de toute la neige et des pluies de ses bassins supérieurs, sans que les cours d'eau descendant des Carpathes y aient contribué en rien, le fleuve majesteux, moins bleu que jamais, avait subi une crue dépassant de 6^{m} 25 son étiage ordinaire, une des plus fortes du siècle. Nous fumes donc obligés de prendre le bateau à Giurgevo pour descendre à Cernavoda. Nous embarquâmes en sautant du train, à 11 heures du matin sur un vieux vapeur à aubes qui doit être le modèle primitif de la K. K. Compagnie autrichienne du Danube et bien digne de la plupart des passagers de dernière classe dont la masse grouillante s'empara entièrement du pont comme de la cale. Tartares, Bulgares, Roumains, Turcs, Grecs, Arméniens, Lipovans, Tsiganes, etc.. se mêlaient dans une promiscuité de guenilles aussi pittoresques que répugnantes. Les groupes s'étendirent sur le pont où le sommeil confondit fraternellement pêle-mêle toutes les formes de coiffures : turbans, fez, chapeaux, căciulas, casquettes. D'autre part, les bottes, les bottines, les sandales, les opinci définissaient non moins caractéristiquement les diverses races aux teints aussi variés que les accessoires de toilette. Le premier arrêt a lieu à Turtukai, ville bulgare à flanc de coteau (1^{hr} 10′), puis vint Oltenița, (1^{hr}.45′) sous-préfecture, petit port roumain construit par les Russes et que l'on améliore en ce moment par des dragages et des empierrements.

Les riverains en grand nombre, tant Roumains que Bulgares, profitant du mouvement qu'éprouvent les poissons lors des débordements dont ils suivent le cours, pêchaient sur les deux bords avec des filets montés en losange sur une perche qu'ils plongeaient en décrivant un demi-cercle.

A 4 kilomètres en aval de Turtukai, le prolongement du calcaire crétacé exploité à Roustchouk, a été mis à découvert par un éboulement survenu dans une des collines bulgares, puis les berges disparaissent et plongent doucement sous le fleuve qui semble, à partir d'Oltenița, un immense lac s'étendant à perte de vue dans l'infini de la plaine roumaine, vers l'Ouest.

A 4 heures, nous accostons Silistrie dont les sept minarets se détachent sur un tertre allongé en pointe. La ville est encadrée d'un cirque calcaire. Les quais sont bondés de curieux, parmi lesquels dominent les femmes musulmanes dont les traits sont dissimulés sous le yachmak. Les cochers tartares, aux turbans de couleur vive, tenant des chevaux ornés de colliers de verroterie bleue, sont perchés sur les sièges des fiacres et se tiennent à la disposition des débarquants, puis montent d'une allure rapide la côte menant au centre de la ville. Sur la gauche apparaît, en lignes indécises, Calarași sortant comme une Venise danubienne des flots qui l'entourent. En virant sur la droite, entre les îles Hopa et Vechi submergées, nous atteignons, à $4^{hr}45$, Ostrov, la première ville roumaine de la Dobroudja.

Sur tout notre parcours s'est déroulé le spectacle aussi grandiose qu'attristant d'un déluge: de grands troupeaux de bétail groupés passivement s'étaient réfugiés sur des lambeaux de terre, restes d'îles émergeant encore. C'est à peine si l'on apercevait en entier quelques chevaux et quelques bœufs, les autres étaient dans l'eau jusqu'au ventre, et il nous paraissait trop évident, la crue s'accentuant encore et l'écoulement se trouvant ralenti par un très-fort vent du Nord, que tout sauvetage deviendrait impossible. Nous avons bien vu quelques bateaux de secours, peu efficaces en pareille circonstance, où des arches de Noé auraient été nécessaires. Les pertes ont dû être très-importantes. Il eut été si facile d'opérer le sauvetage de nombreux troupeaux, par la réquisition des bois de construction qui existent en grands dépôts tout le long du fleuve, pour en faire des radeaux que les remorqueurs de l'Etat auraient pu haler.

Enfin, vers 7 heures se dessine la silhouette du pont reliant la Roumanie à la Dobroudja et qui va à son rapide achèvement. Il est appuyé sur la rive droite sur des bancs épais de grès siliceux du Crétacé qui se prolonge vers la Mer Noire en stratifications sensiblement concordantes et horizontales.

Il ne manque plus que le complément de la traversée de

la Borcea entre Stelnica et le Danube et le raccordement du tablier pour la livraison totale qui doit être faite en juillet (?). Il reste aussi à achever la variante, c'est-à-dire le tronçon de voie reliant le pont à la ligne de Constanța et qui exige de grands travaux de terrassements.

Une demie heure plus tard nous prenons le train composé d'un matériel anglais d'un confortable douteux pour nous rendre à Constanța, en longeant le marais de Carusu et l'ancien canal qui s'étendait jusqu'à Medjidié. Nous traversons Murfatlar où tout le monde descend pour goûter l'eau si réputée dont la population aisée de Constanța s'alimente et qui lui est portée par des wagons citernes. Nous atteignons enfin à 10 heures du soir le cap sur lequel a été fondée Tomis, devenue successivement Constantia, Kustendjé et Constanța, et où nous passâmes la nuit.

Le 25, départ pour Mangalia à 10 heures du matin. Cette ville, sous-préfecture, est située à 45 kil. au S. de Constanța à laquelle elle est reliée par un assez bon chemin longeant le littoral. Nous traversons plusieurs villages tartares offrant ce caractère spécial d'être absolument dépourvus d'arbres. Cette race, venue sans doute des immenses steppes nues des Kirghis, semble par un atavisme inexplicable professer l'horreur des grands ligneux qu'elle détruit impitoyablement, aussi remarque-t-on les demeures misérables de ces barbares, par la nudité qui les environne, au milieu de celles mieux construites des Turcs et des Roumains qui plantent des vergers, des vignes et qui s'occupent de jardinage. Malheureusement les Turcs, excellents cultivateurs, disparaissent, ne pouvant se soumettre aux lois générales de la Roumanie qu'elle a eu le tort d'appliquer dans un pays à civiliser.

Elle eut été plus sage d'y créer des règles d'exception pour y garder cette population douce et laborieuse et y attirer de nombreux colons. De renseignements pris près des Turcs habitant encore Mangalia, il paraîtrait que si on avait exonéré pendant 20 ans les musulmans du service militaire, pas une famille ne serait partie, car il ne s'agit pas d'intolérance religieuse, vu que les populations ont toujours vécu dans la plus

parfaite harmonie, malgré la différence de foi, tant en Turquie qu'en Roumanie. Il y a trois ans, quinze familles allemandes sont venues de Russie où elles ont tout vendu dans l'espoir de se fixer à Mangalia et aux environs, croyant y trouver des terres à acheter; mais leur déception fut amère. Il n'y avait plus rien de disponible et ils se virent, en attendant mieux, forcés de prendre en ferme des lots de 15 à 25 hectares, moyennant une redevance au propriétaire de 8 francs par hectare, ou le sixième du produit brut. Comme rien ne les fixe, ils portent, comme beaucoup d'autres, leurs vues sur de nouveaux pays à coloniser.

Puis nous longeons le lac salé de Tuzla-Ghiol dont on verra la description aux *Lacs Salés.*

L'attrait d'une flore et d'une faune exceptionnelles nous occasionne de nombreux arrêts. Les variétés d'une sorte d'iris nain, jaune, violet clair, violet foncé, blanchâtre, bleu et panaché, jaspant le sol couvert de verdure, nous ravirent en même temps que les palmipèdes les plus rares: pélicans, cygnes, oies, canards de toutes les espèces, entre autres, le tadorne blanc à collier roux et le tadorne rose-bronzé avec les reflets du faisan doré; les échassiers: grandes outardes des steppes, flamans, ibis, courlis, bécasses, hérons, grues, cigognes, aigrettes etc, voltigent autour de nous au milieu de nuées de mouettes, de goëlands qui s'abattent sur les lacs. Les perdrix, les cailles, les tortues terrestres de très-grande taille et si nombreuses que j'ai pu en un clin d'œil en remplir un sac; les tortues aquatiques peuplent toute cette contrée. Mais les Anglais, selon leur coutume, se croyant maîtres partout où ils posent leurs petits pieds, font, à ce qu'il paraît, des ravages parmi les animaux de chasse et c'est ainsi que les officiers de l'aviso-croiseur le «Cokatrice» se livrent au massacre des lièvres et des perdreaux avec le sans-gêne de leur race. Ils ont détruit toutes les perdrix des environs, dans un vaste rayon.

Arrivée à Mangalia à 3 h. 25. Bien avant d'atteindre cette ville, on est frappé par le nombre incroyable de buttes élevées de mains d'homme. Partout, de tous côtés, elles se dressent à des hauteurs variant de 2 à 6 mètres. On ne sait à quelle

époque faire remonter ces tertres qui sont incontestablement des terres rapportées, dont les cônes tranchent en se profilant sur l'horizon jusqu'en Bulgarie, brisant l'uniformité de la plaine à peine accidentée et dont toutes les dépressions sont occupées par des lacs. Plusieurs de ces buttes ont été fouillées, mais sans résultats. Elles sont jetées comme au hasard, quelques unes sont alignées et rapprochées au point de se confondre. Ceux qui les ont élevées ne seraient-ils pas issus des races, tribus vagabondes ou nomades, qui n'ont connu d'autres monuments que ceux à peu près semblables qu'on rencontre encore dans les vastes steppes de l'Asie ?

Quand du haut de l'ondulation du Tuzla Tepe, d'une altitude de 51 mètres, on voit se dessiner le long du littoral, Mangalia et son beau lac d'eau douce, elle fait l'effet d'une cité importante, mais à mesure qu'on se rapproche, on voit la décadence se révéler dans des monceaux de ruines et bientôt on a l'illusion d'une ville populeuse devenue tout-à-coup déserte par la fuite de ses habitants, abandonnant leurs demeures écroulées sous un formidable bombardement.

Les cigognes fidèles à leurs habitudes, construisent leurs nids sur les piliers des portes cochères des cours ou sur les cheminées, voire sur des arbres, redoutant sans doute l'effondrement complet des maisons. Le claquement de castagnettes de leurs longs becs rompt seul le silence de la cité plongée dans sa longue léthargie. Elles animent le paysage en le poétisant par leurs volées d'aller et retour à leurs demeures, leurs poses mélancoliques et souvent par leurs disputes conjugales où comme chez nous, la pauvre femelle a toujours tort, la loi du plus fort étant la meilleure selon la gent ciconienne et bismarkienne.

L'indifférence des siècles a jonché le sol d'édifices luxueux et les innombrables pierres tumulaires des vastes cimetières turcs sont là pour témoigner d'une prospérité disparue, protestation contre les fléaux de la guerre, de la politique et de l'aveuglement des hommes. Pourquoi cette ville a-t-elle en quelque sorte disparu, malgré la position privilégiée dans laquelle elle s'est élevée ?

L histoire obscure de son passé ne peut encore répondre et ce n'est que lorsque l'archéologie viendra lire dans ses restes, qu'elle pourra peut-être éclairer cette question.

Un dernier exode en masse s'est produit après que la Dobroudja fut donnée à la Roumanie par le traité de Berlin, celui des Turcs qui peuplaient principalement la vile et les environs. Aujourd'hui, comme habitants sédentaires, c'est à peine si on compte 250 familles roumaines, grecques, turques, tartares, tsiganes et une seule juive, se mouvant au milieu d'un dédales de rues désertes, bordées de murs de pierres posées à sec, entourant des cours au fond desquelles sont les maisons qui s'effondrent par le manque d'entretien et qui, restaurées, pourraient abriter 6.000 à 8.000 personnes. Abandonnées pour la cause indiquée ci-dessus, elles sont à vendre à vil prix avec les terres dont la possession les a fait construire. Les matériaux dont elles sont constituées valent dix fois le prix auquel on les acquerrait. Il est inconcevable que des spéculateurs ne se soient pas encore fourvoyés ici, car s'ils comprenaient quelle concurrence pourrait être faite à Constanța dans l'avenir, il y a beau temps qu'ils en auraient fait l'accaparement, Un seul, M. Movila, plus prévoyant, a acquis après la guerre, 28.000 hectares. Aussi est-il le marquis de Carabas de la région.

L'ancien port, d'une étendue de 600 à 700 mètres, dont il reste à peine quelques gros pans de murs, a été la proie des vagues, et les matériaux employés aux quais sont roulés et réduits en galets par l'action perpétuelle des vagues qui les prennent pour les rejeter et les reprendre sans cesse. On y trouve au milieu des quartz, des quartzites, de l'ophite, du calcaire, du beau marbre blanc, du trapp provenant de ses édifices. De gros blocs ont été respectés par la mer furieuse et ils reposent comme des brise-lames protégeant contre l'érosion de la falaise.

La partie supérieure de la jetée démolie par les assauts répétés de la mer et qui défendait le port en couvrant une partie de la baie, s'étendait N. S. E. sur une longueur d'environ 800 mètres. On la voit à 1 mètre de profondeur et les

vagues y déferlent en indiquant un écueil aux navires de faible tonnage qui trafiquent encore avec Mangalia. Une bouée ancrée près de sa pointe prévient du danger et désigne le goulet du vieux port.

Cette jetée pourrait parfaitement être reconstruite et même prolongée pour protéger le lac d'eau douce, au cas où on en ferait un port.

On attribue ce port aux Génois, mais je le crois bien antérieur, à en juger par les débris de sa splendeur passée, consistant en sarcophages grecs dont l'un a été déterré il y a deux mois et saccagé sauvagement et l'autre, placé dans le cimetière musulman près de la seule mosquée sur les trois qui existaient et livrée encore au culte. Ces deux sarcophages sont d'un style très-pur. Le dernier dont on a détruit l'inscription, sert aux ablutions des croyants qui recueillent l'eau par 4 robinets plantés sur le fond où reposait un riche hellène. Les habitants s'approvisionnent également au puits qui sert à remplir le creux du cénotaphe et dans lequel se trouve la meilleure eau, l'eau des morts.

Pendant que je prends le croquis de ce monument ainsi que de quelques tombes en marbre représentant de beaux ornements et surtout des fleurs, le tout sculpté à Constantinople, le muezzin monte sur le minaret et jette du haut de sa balustrade, d'une jolie voix de ténor, l'appel aux fidèles les conviant à la prière.

Dans le cimetière, il y a une foule de futs de colonnes de marbre blanc, recueillis de ci de là au milieu des ruines, pour marquer la place d'un disparu. Des fragments pareils sont parsemés autour de la ville, marquant de la sorte son extension. J'ai trouvé une moitié de colonne cannelée de marbre blanc, de 0,70 c. de diamètre, enfoncée à demi dans le sol à 3 kil. 1/2 au N. de Mangalia, au milieu d'autres fractions de colonnes. De nombreuses monnaies de diverses époques de l'empire romain et de l'empire grec, surtout de Justinien, viennent confirmer la succession de plusieurs conquêtes dont chacune a laissé quelques traces.

Après ce tribut payé au passé qui fait évoquer une de ces

fatalités planant sur les fragiles agglomérations humaines et qui anéantissent tout sans qu'on puisse en trouver leur cause originelle, il fallut penser au présent et à l'avenir, aussi à peine remis des premières impressions, demandâmes-nous qu'on nous guidât vers la *source sulfureuse*. «Laquelle, nous répondit-on, car nous en avons plusieurs».

Je les relève dans l'ordre de notre itinéraire.

En nous rendant au Lac Puciósa, nous rencontrâmes à 3 kilomètres au N. de Mangalia, une carrière abandonnée et effondrée consistuant en un calcaire dolomitique intercalé dans des bancs horizontaux de calcaire grossier très-caverneux du Crétacé, comme l'indiquent ses fossiles et qui s'étend, à quelques mètres sous le sol, dans toute la région, comme j'ai pu le vérifier ultérieurement. Dans une caverne de la carrière il y a une nappe d'eau dégageant une forte odeur sulfureuse et qui attira mon attention. Cette source (No. 1) dont on ignorait l'existence, est *sulfureuse*, limpide, déposant de la barégine et a une température de + 20° C. A 1 kil. et demi et sur le même alignement N., est le lac Puciósa (No. 2) de 250 m. de long sur 90 de large environ. A son extrémité N., plusieurs sources de la même nature que la précédente, sourdent soit sur le bord, soit du fond de la dépression qui est de 2^{m}.50 à l'endroit le plus profond, à travers le même terrain que celui de la carrière et au même niveau relatif. Leur température est respectivement de + 22, 23 et 24° C. Les grenouilles et les tortues d'eau douce y abondent, de même peut-être que des poissons. Les roseaux sont couverts de barégine et l'eau est blanche opaline. Des bulles de gaz détachent à chaque instant du fond des paquets de conferves dont l'accumulation forme sur les bords une boue noire épaisse, onctueuse, précieuse pour des bains spéciaux. Le débit des cinq ou six sources de ce lac dépasse 500 litres à la minute et son niveau serait certes plus élevé, si une fissure ouverte dans la roche d'où elles sortent, ne les absorbait sur la rive droite, au pied d'un édifice dont on ne voit plus que les fondations et qui était peut-être un établissement de bains.

Au moment de disparaître, après avoir circulé en partie au-

tour du lac, l'eau est devenue transparente, sa teinte opaline ayant complétement disparu en même temps que la température a baissé au point d'être tombée à $+ 17^0$ C. de 23^0 en moyenne qu'elle avait en sortant du sol. Il est vrai qu'il règnait un fort vent du Nord, $+ 11^0$ C., capable d'amener un abaissement rapide dans la température du liquide y exposé. Le temps mis par le courant depuis le point de débit jusqu'à celui d'absorption, est de près de 25′ et, en ce court espace, la désulfuration est presque complète, car c'est à peine si l'eau a encore une très-légère saveur sulfhydrique. La veille l'eau était dépourvue entièrement de coloration, c'est pourquoi je crois devoir attribuer ce changement à l'abaissement de la température et à l'agitation atmosphérique aidant à faciliter la précipitation du soufre qui, précisément, au moment de s'en séparer, teinte l'eau. A deux kil. plus au N. encore existe le Lacu Negru dont le nom vient de l'aspect noirâtre de ses eaux et dont la teinte lui est donnée par le terrain tourbeux dans lequel il se trouve. On le prétendait insondable, cependant je n'ai trouvé qu'une profondeur maximum de 9 mètres.

La journée du 26 est consacrée à l'étude du grand lac d'eau douce situé à 600 mètres de la ville. Il suit une direction E.O., en lignes sinueuses, à partir du grand bassin qui pourrait abriter plusieurs escadres.

C'est un port tout fait, bordé par des quais naturels, constitués par les mêmes calcaires décrits précédemment. Nous opérons des sondages qui, à moins de 1 kil. 1/2 de la mer, nous donnent de 12 à 14 mètres de fond. Comme il est séparé de cette dernière par un chenal comblé et une fort mince dune que les pêcheurs creusent à certaines saisons pour y faire entrer les poissons migrateurs et qu'ils bouchent ensuite, on pourrait à peu de frais, le dixième de ce que coûteront les travaux à exécuter à Constanța, y créer un port d'abri admirable. Sa largeur moyenne de 800 mètres permettrait à deux transatlantiques d'évoluer librement en même temps vis-à-vis l'un de l'autre et sur les deux rives. Mais l'Etat se contente de louer ce lac pour 5.000 francs par an. On y prend des poissons fort estimés, le silure *(somu)* y abonde ainsi que

d'autres grandes espèces. Les carpes d'un poids inférieur à 1 kil. sont rejetées comme ne valant pas la peine d'être recueillies. On y prend aussi en quantité des espèces réputées chez les gourmets du pays, tels que des anguilles *(tipari)* de dimensions extraordinaires, qu'on paie fort cher à Constanța, étant donnée leur rareté dans les rivières de la Mer Noire où elles sont presque inconnues; le mulet *(chefal)* qui, autant pour la délicatesse de sa chair que par tradition romaine, est toujours resté grandement apprécié dans ce pays. Ils ont contribué, pendant notre séjour, ainsi que le fameux hareng *(scrombie)* et le turbot *(calcan-bălcan)* pris à quelques pas de leurs congénères d'eau douce, le long de la plage, à faire les délices de notre table. Ajoutez à ces produits l'agneau des prés salés se nourrissant des plantes les plus finement aromatiques qu'il m'a été permis de sentir, et vous aurez une idée de l'économie gastronomique de la contrée. L'agneau et le mouton du littoral, qu'on nous servit également, ont une grande et légitime réputation. Je dois mentionner aussi les œufs de canards et d'oies sauvages qu'on recueille à foison en cette saison et qui, préparés avec l'exquise asperge remplissant les haies d'aubépine qui entourent le lac, nous donnèrent des œufs brouillés capables de faire faire des bassesses à ceux qui apprécient cette excellente préparation.

Mais revenons à....... notre lac. Admirablement entouré par un plateau à pente douce qui permettrait à une ville d'une extension indéfinie de l'envelopper, il paraît surprenant qu'on n'aît pas songé à l'utiliser, autant pour réaliser une économie énorme que pour faciliter le groupement de la population autour de ce beau bassin qui ne saurait échapper à sa destinée dans l'avenir. Quand on compare cet espace libre à celui si restreint du promontoire de Constanța où, par suite du resserrement, des emplacements offerts il y a quelques années pour 2.000 et 3.000 francs, coûtent aujourd'hui 40,50 et 60.000 francs, et où tout est refoulé vers la ville tartare ne jouissant plus de la vue de la mer, on se demande quelles puissantes raisons ou quelle vogue passagère ont poussé plutôt vers Constanța que vers Mangalia, et l'unique justification de cette propen-

sion ne peut se trouver que dans la ligne ferrée qui y allait déjà.

Je prévois que la première de ces villes sera un lieu de trafic et la seconde, celle du plaisir, de la villégiature et des traitements par eau salée et par eau sulfureuse. La vue est immense, sans obstacle sur la mer, de quelque côté qu'on se place et une belle plage à sable fin convie à en faire un séjour privilégié, car ici, indépendamment des avantages déjà constatés, on n'a qu'à faire quelques pas pour se rendre sur le littoral et aux bains sulfureux.

En longeant la rive droite du lac, je relève sept sources sulfureuses N-os 3, 4, 5, 6, 7, 8, et 9 sortant invariablement sous les couches de calcaire dolomitique, au même niveau et à quelques centimètres au-dessus de celui du lac. L'ensemble de leur débit dépasse $4^{m\,3}$ à la minute. Il est plus que probable, étant donnée l'immense étendue du lac, que d'autres sources, sans doute très-nombreuses servent à l'alimenter.

Elles sont toutes sur l'alignement général N.S. déjà indiqué, sortent des mêmes strates et sont alimentées par une nappe qui s'y élève d'une profondeur de 250 à 260 mètres d'après ce qu'il est permis de déduire de leur température, et qui se divise ensuite en s'épanchant sur une étendue visible sur plus de 5 kilomètres. Une partie s'écoule par les joints de stratification en affleurement sur le bord du lac d'eau douce; une autre partie sourd dans le lac sulfureux et le reste se perd le long des falaises de la mer où la même roche aboutit.

M. le dr. Bernad, quoique muni d'une quantité d'eau et de renseignements insuffisants, a pu néanmoins se prononcer comme suit, sur deux des sources.

En voici l'analyse:

Bicarbonate de chaux et oxyde de fer .	0.215	} 0.321
Monocarboné de chaux et de magnésie .	0.106	
Sulfate alcalin.	0.0965	
Chlorure et iodure alcalins	0.479	
Matières organiques	0.0835	
	0.9800	
Hydrogène sulfurée	0.0119	
	0.9919	

Près de la source No. 6, la commune de Mangalia a fait élever une baraque, avec droit d'exploitation moyennant 300 francs par an. L'installation comporte deux piscines séparées avec quelques cabines, puis trois cabines avec baignoires, pour bains chands. Cette source a été prise de l'ancienne piscine creusée dans la roche par les Turcs et surmontée d'un large puits destiné à donner le jour.

Tout à côté de celle-ci en existe une autre (No 7) qui m'a paru la plus intéressante par son fort dépôt de barégine et d'une substance gélatineuse violette rosâtre.

Ces eaux sont donc mezzothermales et *sulfureuses, alcalines légèrement chloro-iodurées-sodiques* et méritent d'être exploitées au point de vue de leur valeur thérapeutique incontestable.

Cette substance a été reconnue par M. Bernad comme analogue à celle qu'il a déjà étudiée et provenant de Puciósa-Serbănesci, où elle a été constatée pour la première fois en Roumanie.

Voici ce que dit cet éminent chimiste.

Les parois des sources sont tapissées d'une matière gélatino-muqueuse, rose-pourpre qui y adhère, forme des couches d'une épaisseur de 7 à 8^{mm} et s'élève jusqu'au niveau de l'eau.

La partie des murs exposée à la lumière du soleil levant présente des couches plus colorées de nuance rose, comme la fleur de pêcher.

L'examen micrographique de ces couches algiformes permet de déterminer qu'elles sont composées de Thyo ou Sulfo bactéries: bactéries rouges sulfogènes, de forme cylindro-elliptiques et constituées en colonies et de bactéries blanches filiformes qui ont toutes deux pour mission de régénérer le soufre de l'hydrogène sulfuré, du sulfo-alcali et de la chaux sulfatée (gypse) qui sont compris dans les éléments qui constituent les eaux de ces sources.

Etant donnés les avantages que procurent ces bactéries aux eaux et aux boues de Puciósa-Serbănesci et de Mangalia, M. Bernad conseille de créer des bassins spéciaux pour les recueillir, ce qui permettrait à ces infiniment petits de se multi-

plier tout à leur aise. De cette façon, ces stations balnéaires gagneraient en valeur thérapeutique, et leurs boues deviendront plus riches en composés sulfofères et en soufre régénéré synthétiquement.

Le métamorphisme du calcaire dans lequel circulent ces sources est dû sans doute au trapp, que je n'ai pas vu en place, mais que j'ai trouvé en fragments à pâte très-homogène dans divers murs de la localité, ainsi que roulés au milieu des galets de la falaise.

Partout aux points d'émergence, ces eaux sont limpides et leur grand volume déversé aide à maintenir le niveau du lac. Ne contenant pas de gaz anhydride, leur odeur disparaît au bout de peu de temps, aussi n'y-a-t-il plus de trace sulfhydrique à quelques mètres du bord où l'eau est fort agréable à boire.

J'ai recueilli des échantillons des principales sources ainsi que de la boue qu'elles déposent, en me conformant aux recommandations faites pour ce genre d'opérations.

L'aimable empressement apporté par M. le Dr. Bernad pour analyser cette roche, me permet d'en donner la détermination chimique :

Chaux carbonatée	68.280 %
Magnésie	7.270 »
Silicates insolubles dans l'acide chlorhydrique .	4.990 »
Oxyde d'aluminium	
Substances ferrugineuses	2.670 »
Alcali	
Eau constitutive et hygroscopique.	16.770 »
Total . . .	99.980 »

La présence de la magnésie dans ces eaux s'explique par l'imbibition de la roche sous laquelle elles circulent.

Je donne le résumé des observations thermométriques spéciales recueillies sur les sources étudiées.

1	Sources de la carrière	+ 20° C
2	» Lacu Puciósa	+ 22° C
3	Lac d'eau douce (Bords)	+ 12° C

4	Lac d'eau douce (Bords)			. . . .	+ 18° C
5	»	»	»	»	
6	»	»	»	»	
7	»	»	»	»	+ 20° C
8	»	»	»	»	
9	»	»	»	»	

Il serait à souhaiter qu'll fût fait à ces eaux un peu plus d'honneur car elles peuvent être considérées comme un spécifique contre une maladie du genre de la gale, endémique dans cette région, qui afflige particulièrement la population rurale. C'est la *scabie*, maladie de la peau, affection boutonneuse et croûteuse qui diffère de la dartre pustuleuse en ce que les boutons de celle-ci, en se détaehant, ne forment pas de véritable croûtes et sont ordinairement disséminés sur la figure, autour du cou et sur les épaules. La scabie ne se voit guère que chez les gens du peuple, de la basse classe, chez ceux qui exercent un métier où la propreté est impossible; elle disparaît facilement comme la gale par l'usage des bains sulfureux et d'une bonne nourriture.

Dans notre exploration périphérique du lac nous avons visité une vaste caverne s'ouvrant dans la roche calcaire oolithique sur la rive gauche, vers son extrémité, et à 10 mètres environ au-dessus de son niveau. L'entrée a été obstruée intentionnellement et l'on est obligé de ramper pendant un espace de 5 mètres pour arriver dans la première chambre, puis surviennent des étranglements séparant, comme des couloirs, les autres compartiments qui prennent des dimensions de voûtes de cathédrale et qui s'étendent à une distance encore inconnue. En déblayant son orifice, on pourrait tout à l'aise explorer cette immense grotte et, c'est avec infiniment de regret, que faute de luminaires, je me vis forcé de renoncer à poursuivre plus loin mes explorations.

De l'ensemble de ces observations et vu sa merveilleuse situation topographique, à 32 mètres au-dessus du niveau de la mer, il n'est pas trop téméraire d'affirmer que Mangalia devra ressusciter de ses décombres et qu'un jour prochain on verra surgir sur ces restes d'antiques civilisations, les pim-

pantes manifestations de celle de notre siècle, sous forme de Casino jeté entre le lac d'eau douce et la mer dont le bord sera garni de villas, d'établissements de bains de mer et d'eaux sulfureuses. Quel sera l'homme intelligent et bien inspiré qui donnera l'exemple, sans doute bientôt suivi ?

Si la voie projetée de Tulcea-Medjidié se prolonge jusqu'à Mangalia, il y aura vite un courant vers sa plage, son beau lac et ses eaux sulfureuses. Le lac donnera lieu à la création d'un sport nautique, au canotage qui n'existe pas encore en Roumanie. On verra surgir toutes les distractions et Constanța restera éminemment la ville de trafic en abandonnant à Mangalia les attraits de la villégiature, du plaisir, du confortable, tout contribuant à lui assigner le rang de reine des plages roumaines.

Eaux chlorurées-sodiques.

Les eaux *chlorurées-sodiques* sont de beaucoup les plus nombreuses, car je les évalue à au moins six cents, en suivant toute la ligne des dépôts salifères sur une étendue de 500 kilomètres environ, depuis Petrari, (Rîmnicu-Vâlcea), jusqu'à la passe de Cornu-Luncei (Suceava), c'est-à-dire la frontière de Bukowine. Cette ligne est du reste parfaitement indiquée par les étages miocéniques et éocéniques. Personnellement j'en connais bien 60 tout-à-fait ignorées et dans le district de Buzeu, il doit y en avoir plus de 200.

Ainsi, au-dessus de Berca, en suivant le ravin jusqu'aux exploitations de pétrole, on rencontre quatre sources *chlorurées-sodiques* dont une *sulfureuse* dans la concession Costa-Foro, sans compter les *salzonis* qui doivent être considérées comme autant de véritables sources émettant des gaz d'hydrogène protocarboné et dont on pourrait faire une application unique au monde. Le site ne laisse rien à désirer et il est possible que si un pathologiste instruit arrive un jour à faire reconnaître les gaz hydrocarburés comme agents thérapeutiques conjointement avec les eaux chlorurées-sodiques,

Berca devienne une station importante, vu surtout son peu de distance de Buzeu.

Leur formation et leur écoulement s'expliquent facilement tant au fond de la plaine que sur toute la partie de la deuxième Région, jusqu'à une altitude pouvant atteindre 800 mètres. Les eaux météoriques pénètrent aisément dans un sol friable et disloqué, presque toujours sableux, et sortant à divers niveaux après avoir dissout du chlorure de sodium et les sels qui l'accompagnent dans des proportions dépendant autant de la longueur de leur parcours souterrain que de l'imprégnation des couches baignées par elles. Chaque fracture, chaque dénivellation de strate leur livrent passage. Quand elles glissent sur les argiles salifères, elles sont riches en sulfate de magnésie, en chlorure de magnésium, en iodure ; quand elles ressuient les bancs de sel gemme, elles apparaissent avec une très-grande prédominance de chlorure de sodium.

Entre ces extrêmes on trouve toutes les variétés d'eaux, y inclus l'eau sulfureuse due au sulfate de chaux qui abonde dans les couches salifères.

Etant donnée la coïncidence que j'ai cherché à faire ressortir de l'apparition du pétrole avec le relèvement du sel gemme sur les flancs des Carpathes, il est facile de concevoir que dans la recherche de cet hydrocarbure on doit rencontrer des eaux salées. Ce fait n'est pas spécial à la Roumanie, car il existe sur toute la ligne pétrolifère des Carpathes. En Galicie, pour ne citer qu'un exemple, j'ai trouvé dans un des puits que j'exploitais à Sloboda-Rungurska, à 288 m. de profondeur, une fissure des grés inférieurs du Miocène qui laissait échapper une quantité inépuisable d'eau chlorurée-sodique bromurée-iodurée, faiblement ferro-sulfureuse, avec une température de 18°C. et une densité de 6°B. Une pompe actionnée par 14 chevaux-vapeur, avec un piston de 60 de course et de 60 coups à la minute, élevait 1.800^{m3} de cette eau et ne donnait que 6 barils de pétrole dans les 24 heures.

En d'autres pays moins arriérés que la Galicie, cette découverte eut fait surgir l'établissement d'une station balnéaire, étant donné le charme de la situation et du paysage, Sloboda

se trouvant comme caché dans un des plis des Carpathes. Loin de là, ce fait est resté inaperçu, les Polonais-Galiciens se préoccupant fort peu de ces sortes de choses. Les Roumains ont du moins un avantage, c'est que tout en restant indolents autour de faits de cette nature, ils savent cependant en apprécier l'importance, car leurs médecins ou chimistes s'empressent d'en faire l'analyse, d'en rechercher les vertus thérapeutiques et de les faire connaître.

* * *

On peut se rendre aproximativement compte de la densité et de l'importance des sels contenus dans une eau en se conformant aux indications ci-après.

Tableau de la proportion centésimale du sel correspondant aux degrés de l'aréomètre.

Degré du pèse-sol	Densité à 15° C,	Sel pour 100	Degré du pèse-sol	Densité à 15° C.	Sel pour 100
1	1.007	1	14	1.108	14
2	1.014	2	15	1.116	15
3	1.022	3	16	1.125	16
4	1.029	4	17	1.134	18
5	1.036	5	18	1.143	19
6	1.044	6	19	1.152	20
7	1.052	7	20	1.161	21
8	1.060	8	21	1.171	22
9	1.067	9	22	1.180	24
10	1.075	10	23	1.190	25
11	1.083	11	24	1.199	26
12	1.091	12	25	1.209	27
13	1.100	13			

On peut donc, quand on a l'habitude de ce genre d'expériences, se rendre compte approximativement de la teneur quantitative des sels en dissolution dans les sources.

Fixation de la quantité de sels contenue dans un liquide, au moyen de l'aréomètre de Baumé ou pèse-sel.

SEL	DENSITÉS		SEL	DENSITÉS	
	à 4°	à 18° 75		à 4°	à 18° 75
0	1.0000		14	1.1070	1.1032
1	1.0076	1.0071	15	1.1148	1.1109
2	1.0151	1.0143	16	1.1227	1.1187
3	1.0227	1.0215	17	1.1306	1.1265
4	1.0303	1,0287	18	1.1385	1.1344
5	9.0379	1.0359	19	1.1465	1.1424
6	1.0455	1.0432	20	1.1545	1.1504
7	1.0531	1.0506	21	1.1626	1.1584
8	1.0607	1.0580	22	1.1707	1.1666
9	1.0683	1.0654	23	1.1789	1.1748
10	1.0760	1.0729	24	1.1872	1.1830
11	1.0837	1.0804	25	1.1955	1.1913
12	1.0914	1.0879	26	1.2038	1.1997
13	1.0992	1.0956			

L'*iode*, qui est la substance la plus appréciée dans les eaux minérales comme le chlore, le brome et le fluor, appartient à la première des quatre familles des corps simples établies par Dumas. Il fut découvert en 1811 par Gay-Lussac qui, le premier, a donné dans un mémoire l'histoire de ses propriétés. On ne l'a pas encore trouvé à l'état libre dans la nature, mais il existe combiné avec le chlorure de sodium dans les plantes marines, telles que les fucus et les varechs; on le rencontre, mais en quantité infinitésimale dans les eaux des mers, dans quelques sources salées où il est souvent constaté à l'état de trace et d'iodure dans les éponges, dans divers mollusques marins et dans quelques minéraux. Le moyen de reconnaître sa présence est très-simple: on le met en contact avec de l'amidon et, en s'unissant avec ce corps, il forme une combinaison appelée *iodure d'amidon* qui prend une belle couleur bleue. L'amidon peut ainsi révéler la présence d'une

quantité extrêmement faible d'iode. On le produit par plusieurs combinaisons chimiques et on l'extrait des plantes marines sus-indiquées.

L'iode et les préparations iodurées jouent un rôle considérable dans la médecine moderne. Autrefois on employait l'éponge pulvérisée et brûlée pour le traitement du goître. Les chimistes sont arrivés à produire ce corps par toutes sortes de combinaisons, car il est d'un tel usage, qu'il fallait trouver le moyen de le fabriquer industriellement. Ses emplois médicaux sont particulièrement usités contre les affections syphilitiques, la leucorrhée, l'arthrite traumatique (goutte), les divers engorgements, les indurations indolentes, toutes les formes de la scrofule, la phtisie, les maladies de la peau, etc.

Quand on rencontre cette substance en quantités dosables dans des sources, celles-ci sont très-recherchées. Généralement, les sources iodées sont aussi chlorurées sodiques.

L'origine de l'iode semble marine, quoiqu'on ne soit jamais parvenu à un dosage dans les eaux de mer, tellement sa répartition est disséminée, mais les plantes qui y vivent se l'assimilent comme les animaux du même habitat s'assimilent le calcaire pour construire leurs demeures ou enveloppes. Un fait singulier s'était produit, il y a quelques années, parmi les huîtres d'Arcachon: l'intérieur de leurs deux valves se colorait fortement en violet et les mollusques devenaient malades. Le fait n'a pu être expliqué que par la présence des plantes marines riches en iode que la marée montante amenait en grande quantité dans le bassin où elles s'étaient accrochées aux fascines et aux briques des parcs. La couleur violette était occasionnée par l'iode que les mollusques avaient pris en excès.

La présence d'une quantité plus ou moins notable de l'iode dans les sources, surtout les sources salées, s'explique donc par la lixiviation des terrains salifères où ces plantes marines vivaient pendant la période de formation du sel gemme et qui décomposées postérieurement, ont restitué tous leurs principes inorganiques qui se sont mélangés avec les eaux-mères surnageant après la cristallisation du chlorure de sodium, et telle est la raison pour laquelle on ne le rencontre pas dans

les sources sortant directement des bancs de sel gemme, mais dans celles qui parcourent les argiles qui les recouvrent. Cependant, il y a des sources d'eau douce ou minérales qui en contiennent et sortent de terrains qui ont bien pu recevoir des plantes marines sans qu'il s'en suive la nécessité de dépôts salés. Ainsi, il serait possible de trouver de fortes proportions d'iode dans les cultures bretonnes et normandes où la *bauque* ou *baugue* de varech est très-employée pour l'amendement des terres.

Les chlorures qu'on rencontre en dissolution dans les *eaux salines chlorurées* sont ceux de magnésium, de calcium et surtout de sodium. Certaines eaux contiennent même tellement de ce dernier chlorure qu'on les utilise pour son extraction.

Quelquefois les eaux salines chlorurées contiennent assez de carbonates ou de sulfates pour que ces corps aient une action marquée par leurs propriétés thérapeutiques. Elles sont alors chloro-carbonatées comme celles de Bourbon-l'Archambault (Allier) ou chloro-sulfatées comme celles de Bourbonne les Bains (H-te Marne).

Effets physiologiques des eaux salines. Elles excitent les fonctions digestives, déterminent une faim vive, des digestions rapides et ordinairement, au début, un peu de constipation, en favorisant l'absorption, qui devient très-intense. Cette dernière action appartient spécialement aux eaux *chlorurées.*

Les eaux *sulfatées* ont un effet purgatif des plus marqués.

Effets thérapeutiques.— Les eaux salines *chlorurées* ou *sulfatées* sont employées en dose purgative tous les matins pour combattre la constipation constitutionnelle, l'hypocondrie et l'embarras gastrique intestinal, les engorgements du foie. Pour les engorgements de la rate accompagnés ou non d'hydropisie on a recours de préférence aux eaux *chlorurées.*

Contre la gravelle et le diabète, les eaux salines sont utiles, mais les eaux alcalines sont préférables.

Les eaux salines sont également indiquées dans les affections nerveuses et rhumatismales et dans la scrofule et les lésions chirurgicales.

Les *eaux salines sulfatées* sont composées de sulfates neutres

tels que ceux de magnésie, de soude et de chaux. Ces sels font partie de presque toutes les eaux minérales, mais on ne donne le nom d'eaux sulfatées qu'à celles dont ils forment l'élément essentiel. Ces eaux ont été divisées en trois groupes, selon que les sulfates qui les minéralisent sont à base de calcium, de sodium ou de magnésium. Leur action est purgative.

NB. Dans le cours de cet ouvrage les mots *Slănic* et *Slatina* qui sont souvent employés, signifient, le premier, en Valachie et le second, en Moldavie, eaux salées ou saumâtres, rivières, sources, etc.

Ocnele-Mari *(Rîmnic-Vâlcea)*

Il existe à *Ocnele-Mari* à 8 kil. de Rîmnic-Vâlcea, deux puits des salines abandonnés. L'un d'eux a environ 210 mètres de profondeur et c'est celui dont je m'occuperai spécialement. Ses eaux sont tellement concentrées que ce n'est que lorsque deux personnes se tiennent enlacées, qu'elles peuvent enfoncer jusqu'aux épaules. Elles sont donc *chlorurées-sodiques* et absolument saturées, c'est-à-dire qu'elles atteignent jusqu'à 25° Baumé et produisent des effets trop considérables sur les tempéraments faibles. La température de ces eaux augmente tellement au mois d'avril et de mai, qu'on ne saurait y prendre un bain.

Sous tous les rapports, cette station qui pourrait être appelée à rendre de grands services, est défectueuse. Il n'y avait qu'un simulacre de palissade séparant les hommes des femmes, et en quelques endroits même il n'y avait qu'un simple rideau de feuillage. Aussi la curatelle des hôpitaux civils de Bucarest dont elle dépend depuis peu de temps, a-t-elle été invitée par le conseil sanitaire supérieur d'avoir à construire des installations modernes, celles existant actuellement étant des plus primitives.

Comme toutes les eaux *chlorurées-sodiques* concentrées, elles sont employées avec succès contre toutes les maladies traitées spécialement par ces eaux.

Boboci (*Buzeu*).

Boboci est situé à environ 12 kilomètres de la gare de Mizil, dans une belle position, à 450m d'altitude, sur une espèce de terrasse naturelle faisant partie du premier relief du Pliocène, dominant la vallée du Danube, à côté d'une érosion effectuée dans la série des collines, par la Scheia.

La propriété où se trouvent ces sources dépend de la curatelle de l'école de Mizil à laquelle feu Ion Crăciunesco, dont elle porte le nom, a légué, en 1857, une grande partie de ses biens ; et c'est à cette curatelle, que les bains de Boboci doivent la bonne fortune d'être dotés d'un hôtel confortable bien construit, relativement bon marché et d'un établissement de bains comprenant 14 cabines avec une baignoire, 4 ont des douches. Il existe en outre 8 cabines doubles, à deux baignoires et quatre d'entre elles possèdent également des douches.

Cette station est une de celles rarement privilégiées qui se trouvent au milieu de vignobles, ce qui lui donne un grand avantage sur les autres, à cause de la cure de raisin qu'on y peut suivre.

La vie y est, relativement très-bon marché. Le climat est infiniment plus agréable et tempéré que dans la plaine, et la moyenne thermométrique est de quelques degrés au-dessous de celle des parties basses si éprouvées par les chaleurs étouffantes estivales.

Nature des eaux : *chlorurées-sodiques-carbonatées-magnésiennes,* légèrement *iodées.*

En voici l'analyse faite par M. Saligny:

Chlorure de sodium	4.407
Bromure «	0.009
Iodure «	0.004
Bicarbonate «	0.472
« de magnésie	0.033
« « chaux	0.389
Sulfate « «	0.126
Substances organiques	0.380
	5.820

Acide carbonique libre	0.032
Densité à + 17° C.	1.00409

Cette eau peut être employée en bains, boissons et douches. Ses effets physiologiques sont ceux que produisent toutes les eaux chlorurées-sodiques faibles de la même famille.

Cozia *(Argeș)*

Sur la rive gauche de l'Olt, à environ 20 kilomètres de Rîmnic-Valcea, se trouve une source *chlorurée-sodique-magnésienne-iodurée,* à Cozia.

Elle sort du Miocène moyen et fait partie des nombreuses sources situées sur les deux rives de l'Olt, elle est limpide, avec quelques flocons noirs en suspension, mais ne déterminant pas d'opalescence.

Ses eaux exposées à l'air, pendant quelque temps, deviennent opalines et déposent un sédiment blanc composé en grande partie de carbonate de chaux et d'un peu de soufre. Elles sont faibles en hydrogène sulfuré et leur réaction est alcaline.

Cette source est au pied du monastère de Cozia et a été tout récemment, ainsi que celle de Bradet, sur le désir du Métropolitain, étudiée par M. le dr. Bernad, dont nous reproduisons ci-dessous l'analyse:

	pour 1.000 parties d'eau
Iodure de magnésie	0.00941
Chlorure de sodium	4.85180
Sulfate de magnésie	0.23108
« chaux	0.39170
« sodium	0.07913
« potasse	0.02700
Carbonate de fer	0.00080
« manganèse	0.00180
« magnésie	0.01450
« chaux	0.26840
Anhydrite silicatée	0.02350
Total	5.91532

TABLEAU COMPARATIF

des eaux de Cozia et des eaux similaires de l'étranger.

	Chlorure de soude Na Cl	Sulfate de chaux Ca SO^4	Carbonate de chaux Ca CO^3
Hombourg (Eilsabethquelle) .	9.860	0.016	1.511
Pyrmont (Salzquelle)	7.057	0.805	1.688
Wiesbaden.	6.835	0.090	0.418
Bourbonne les Bains	6.164	0.880	0.100
Kissingen (Racoczy)	5.589	0.373	—
Ischl (Klebersquelle)	5.119	0.224	0.015
Cronthal.	2.900	0.027	0.543
Soden.	2.425	—	0.459
Kissingen (Maxbrun)	2.190	0.132	0.565
Baden-Baden	2.151	0.202	0.165
Canstadt.	2.010	0.850	1.052
Cozia	4.851	0.391	0.268

Ces eaux peuvent être employées à l'intérieur et à l'extérieur. Prises en boisson elles ont une action marquée dans les cas où il y a appauvrissement du sang: l'anémie, la chlorose, la cachexie paludéenne, etc. A l'extérieur elles peuvent être ordonnées pour combattre les rhumatismes, les affections herpétiques, les engorgements, etc.

Vulcana *(Dâmbovița)*

A *Vulcana* existent trois puits nommés «Carol», «Mircea» et «Egna» dont les eaux sont *chlorurées-sodiques-magnésiennes-iodurées*, et qui sont presque toutes transportées en tonneaux à Tergoviste ou à Puciósa où on les mêle aux eaux sulfureuses

Ces trois puits étaient primitivement des puits de pétrole, mais celui-ci s'est épuisé en peu de temps et il n'a plus jailli que de l'eau minérale.

Presque tous les puits à pétrole donnent lieu à l'épanchement de nappes salifères et la croyance—parmi les gens qui ne se rendent pas compte de la manière dont le sel et le pétrole se forment,—cst que l'eau salée est l'indice à peu près certain d'un puits riche. Dans toutes les exploitations pétrolifères on voit les abords couverts d'efflorescences salines venant ou de l'eau qu'on est obligé d'élever en même temps que le pétrole, ou du terrain imprégné qu'on a traversé.

Le puits «Carol» profond de 90 mètres environ est le plus abondant, ses eaux sont claires et contiennent peu de pétrole.

Le puits «Egna» atteint une profondeur de 165 m, et ses eaux sont noirâtres, écumantes et contiennent également un peu de pétrole. Vers le mois de janvier, l'eau jaillit à la surface et s'épanche au dehors, c'est-à-dire que son niveau s'est élevé de 165 m pendant les 4 mois d'hiver pendant lesquels elle n'a pas été puisée.

Vulcana a commencé à être fréquenté et il faut espérer qu'on y fera des installations convenables, car d'après M. le Dr. Bernad, ces eaux seraient des plus iodurées de l'Europe.

En voici du reste l'analyse faite par lui :

Iodure de magnésie	0.1335
Chlorure de sodium	63.3410
« magnésie	3.9820
« chaux	4.7020
Carbonate de soude	0,2770
Sulfate «	traces
Total . . .	73.4355

L'emploi de ces eaux est éminemment propre à la guérison de toutes les maladies qui sont recours aux eaux *chlorurées-sodiques* surtout quand elles sont *iodurées*, et sous ce rapport, comme on peut le voir par l'analyse, elles sont placées au premier rang.

Le conseil sanitaire supérieur a pris des mesures pour que l'on commencât dès ce printemps la construction d'un établissement balnéaire systématique où l'eau minérale devra être chauffée à la vapeur et non au moyen de galets rougis au feu.

Bivolari *(Argeș)*

Les eaux de *Bivolari* (mezzothermales) offrent une plus grande concentration que celles de Calimanesci, comme on le voit dans le tableau comparatif de M. A. O. Saligny, donné ailleurs.

Bivolari possède plusieurs sources situées à une altitude de 270 m., dont quatre sont, d'après M. Bernad, *chlorurées-sodigues-iodurées-sulfureuses*, *amères* et une *amère* et *chlorurée-sodique-iodurée*. Leur densité est de 1.004 à 1.0015 et leur température de + 24 à 27 °C.

Elles contiennent 23 milligrammes d'iodure pour mille gr.

La quantité d'hydrogène sulfuré qui s'en dégage est tellement forte qu'on peut y mettre très-facilement le feu à sa sortie du tuyau d'écoulement.

Ces sources sortent du fond du *Miocène* à une altitude de 275 m. et à 40 mètres de la rive gauche de l'Olt qui lorsqu'il déborde, les inonde complétement. L'existence de la *barégine* y a été constatée et démontrerait que des sources fortement sulfureuses se mêleraient à des eaux chlorurées-sodiques.

Bivolari est entouré de montagnes et de forêts épaisses, sa climatologie se trouve dans les mêmes conditions que Calimanesci, Govora, Caciulata, Cozia, etc. qui font partie de ce groupe si important d'eaux minérales du cours supérieur de l'Olt et dues aux érosions de ce dernier.

Les sources de Bivolari dépendaient autrefois du monastère de Cozia. Les moines ayant observé que leurs abords, étaient dépourvus de neige pendant les plus grands froids, qu'il en sortait des vapeurs et que la terre était relativement chaude, y établirent un parc pour leurs buffles, d'où le nom de *Bivolari*.

Le manque d'installation fait que ces eaux sont loin d'être appréciées comme elles le mériteraient.

Breazu *(Iassy)*

Près de Iassy, à Breazu, existe une source *chlorurée-sodique-*

sulfatée-magnésienne appelée «*Alexandre-le-Bon*», dont l'analyse quantitative a été faite par M. le dr. Konya et je regrette de ne l'avoir pas sous la main pour en donner connaissance aux lecteurs.

Cette source sort des couches grèseuses du Sarmatique.

Voici ce que nous en dit M. Konya : Cette eau contient beaucoup de sulfate de soude et de magnésie, de carbonate de soude et la met au rang des eaux minérales amères les plus en vogue de nos jours.

Elle est très-purgative et il suffit d'en prendre un verre orninaire ou environ 300 grammes avant de se coucher, ou le matin en se levant, pour qu'elle produise une action légère et rapide sans causer aucune douleur ni aucune constipation

On s'en sert pour combattre avec succès les congestions habituelles et constipations; les dispositions à l'inflammation des principaux organes; les indispositions chroniques des organes de la respiration et de la circulation; les détériorations graisseuses du coeur ; les affections de la vessie et la gravelle; les hémorroïdes et les maladies des organes de la génération chez les femmes.

Oglindĭ (*Neamțu*)

Dans la commune *d'Oglindi*, tout près de Têrgu-Neamțu existent trois sources désignées sous le nom générique de *Slătina*.

Elles sont situées à une altitude variant entre 340 et 350 mètres, peu distantes les unes des autres.

La source des «Corogenilor» appelée également «Fontaine de Belibon» se trouve à environ 1 kilomètre de T.-Neamțu. Ses eaux filtrées sont incolores et inodores, d'une saveur fortement salée et laissées à l'air il s'en échappe des bulles gazeuses d'anhydride carbonique, elles deviennent troubles et abandonnent un dépôt jaune de sesquioxyde de fer. Leur température est de + 12° C.

La source d'Oglindi, *chlorurée-sodique, sulfo-carbonatée magnésienne*, un peu plus éloignée de T.-Neamțu, a la même tem-

pérature que la précédente, elle est un peu trouble et dégage une odeur d'hydrogène sulfuré très-prononcée, et a une saveur fortement salée.

Je donne ici les analyses de ces deux sources, faites par M. Poni.

pour 1.000 grammes d'eau

	Eau d'Oglindi	Fontaine «Co-ogenilor»
Chlorure de sodium . . .	252.7194	174.4394
» potasse . . .	—	0.5395
Bromure de magnésie . .	0.0309	0.0193
Iodure » » .	traces	traces
Sulfate de potasse . . .	1.2815	0.4956
» » soude	1.2229	—
» » magnésie . . .	1.0825	1.0015
» » chaux	3.0217	4.0995
Carbonate de chaux . .	0.0752	0.0522
» » lithium . .	0.0042	0.0026
» » fer	0.0016	0.0121
Phosphate d'aluminium. .	0.0007	—
Borate de magnésie . . .	0.0006	0.0008
Phosphate de chaux . . .	—	0.0041
Anhydrite silicatée.	0.0067	0.0101
Total des parties fixes .	259.4479	180.6767
Anhydrite carbonique et bicarbonatée . . .	0.0482	—
Anhydrite carbonique libre	0.1485	—
Densité	1.1889 à +21° C.	1.1347 à +15° C.

Température de l'eau à 1^{m} de profondeur de + 12° 4 C. à + 23° 4 C.

J'emprunte à M. le dr. Şaabner Tuduri un tableau comparatif des eaux d'Oglindi avec celles de Reichenhall:

	Reichenhall	Oglindi
Chlorure de sodium	224.36	252,7194
» magnésie.	1.800	—
Bromure »	0.030	0.0309
Iodure »	—	traces
à reporter . .	226.190	252.7503

Report .	226.190	252.7503
Sulfate de sodium	2.000	1.2229
» potasse	6.611	1.2815
» magnésie	—	1.0825
» chaux.	4.159	3.0217
Carbonate »	1.1010	0.0752
» lithium	—	0.0042
» fer	0.007	0.0062
Phospate d'aluminium.	—	0.0007
Borate de magnésie	—	0.0006
Anhydride silicique	0.010	0.0067
Total des parties fixes . . .	233.00	259.4479
Anhydride carbonique et bicarbonates		0.0482
» » libre		0.1485

Les effets thérapeutiques de ces eaux sont absolument identiques à ceux de Bălţătesci (Voir aux eaux de Bălţătesci le tableau comparatif).

Les eaux d'Oglindi se déversent à quelques mètres dans la *Hatina,* mince ruisseau en formant avec celui-ci une espèce de petit bassin où il existe un dépôt d'une boue noirâtre, brillante et onctueuse au toucher. D'après M. Poni, cette boue contiendrait en dehors des substances salines abandonnées par les eaux minérales, une grande quantité de matières organiques où prédomineraient le fer et les phosphates, et mériterait d'être étudiée plus attentivement au point de vue de ses applications thérapeutiques.

Beaucoup de personnes ont manifesté le regret que l'Etat aît empêché jusqu'ici le captage et l'exploitation de ces sources qui rendraient un si grand service à la population rurale qui, d'après M. le Dr. Ursulesco, serait particulièrement ravagée par la pellagre. Ne vaudrait-il pas mieux au lieu d'envoyer les malades de Neamţu, Suceava et Dorohoiu jusqu'à l'autre bout de la Roumanie, c'est-à-dire à Govora, dans le district de Vâlcea, les traiter à Têrgu-Neamţu dont les eaux ont les mêmes propriétés chimiques et par conséquent thérapeutiques ?

Puciósa *(Dâmbovița)*

Puciósa fait partie de la commune de Șerbanesci-Podurile, située à 20 kil. au N. de Têrgoviste, sur la Ialomița, actuellement tête de ligne.

Elle possède plusieurs sources qui auraient été découvertes en 1828 par un médecin de l'armée russe qui campait aux environs.

Je ne m'occuperai que des quatre principales, c'est-à-dire des sources 4, 5, 6 et 8 dont M. le dr. Bernad a fait l'analyse.

Elles sont *sulfatées-chlorurées-sodiques* et sortent des couches du sulfate de chaux du terrain Miocène

Elles sont chauffées au moyen de galets rougis au feu et sont souveraines contre la syphilis, les rhumatismes, les maladies des organes générateurs des femmes, la scrofule etc.

	par 1.000 gr. d'eau
Sulfhydrate de chaux	0.0782
Hyposulfite » »	0.0066
Sulfate de strontium	0.0375
» » soude	0.0315
» » chaux	0.7629
Chlorure de potasse	0.0053
» » soude	0.0458
Carbonate de magnésie	0.0299
» » chaux	0.1620
Silice	0.0081
Peroxyde de fer	0.0040
» » manganèse	0.0030
Matières organiques	0.0504
Total	1.2190
Hydrogène sulfuré	0.040452
Acide carbonique libre	0.080809
Acide carbonique semi-combiné	0.044222
	0.165483

Malheureusement Puciósa est privée d'une installation quelconque, aussi le conseil supérieur sanitaire a-t-il ordonné de commencer, ce printemps même, la construction d'un établis-

sement balnéaire systématique où l'eau minérale puisse être dès l'année prochaine chauffée à la vapeur et non avec des galets.

Cette station est appelée à un grand avenir car sa situation est très-belle et ses eaux très-connues.

Je ne m'étends pas sur les boues de ces bains, car le lecteur en trouvera la description à *Mangalia.*

Strunga *(Roman)*

Strunga, à la limite du district de Roman et de celui de Iassy, sur la rive gauche du Sereth, au pied du Strunga, à une distance de 5 kil. 1/2 de Tergul-Frumos et à une altitude de 120 mètres, possède plusieurs sources *sulfureuses* et *ferrugineuses* qui sortent du Miocène.

Elles étaient connues depuis bien longtemps, surtout du jour, où en construisant la chaussée Iassy-Roman, on passa à quelques mètres d'elles. Mais il y a quelques trente cinq ans, que grâce aux forêts séculaires qui couvraient les flancs de la montagne et surtout à la bonne réputation dont elles jouissaient à juste titre à cause des nombreux brigandages et assassinats commis dans les environs, ces sources furent délaissées. Mais depuis quelques années, tout a changé avantageusement et une sécurité complète règne maintenant dans ces parages. Tout cela est dû aux efforts énergiques et à la persistance de M. Inge Robert, propriétaire et directeur de l'établissement balnéaire.

Strunga est sans contredit une des stations balnéaires les mieux dotées du pays tant au point de vue de sa situation que du bien-être qu'on y rencontre.

Il s'y trouve un hôtel à deux étages, construit en hriques et en pierres, ayant 44 chambres, une terrasse de 52 mètres de long, une salle à manger construite dans le genre suisse et longue de 50 mètres; trois autres petits hôtels contenant 40 chambres; trois villas au milieu du parc ayant chacune 2 chambres et 1 cuisine. Aux alentours sont semées çà et là de petites

constructions pour buanderie, épicerie, boulangerie, etc. une écurie pour 30 chevaux.

Il existe en outre une grande salle de théâtre et de danse, à côté de laquelle sont 8 petites chambres, dont 2 ont été offertes gratuitement par la direction pour servir de pharmacie. La direction a offert également gratuitement un local pour le service postal et télégraphique, ainsi qu'une voiture et deux chevaux qui font le service de la correspondance et de la pharmacie, deux fois par jour.

C'est par la forêt, dans une allée bien ombragée, qu'on se rend à l'établissement de bains proprement dit.

Cet établissement terminé en 1882, dans un style suisse, contient dans son aile droite une grande salle avec piscine et 11 cabines.

Les eaux pour bains sont portées à + 24°C au moyeen de la vapeur. Dans la grande salle ont lieu la gymnastique médicale et les massages. A droite se trouvent 6 cabines pour hommes, avec 2 baignoires, dont l'une en zinc et l'autre en bois pour bains chauds sulfureux et, à gauche, 6 autres cabines du même genre, pour femmes. Toujours dans l'aile gauche, se trouve une salle de bains froids, une d'hydrothérapie et des bains de vapeur. Derrière l'établissement existent deux générateurs de vapeur pour chauffer l'eau, l'un d'une force de 10 chevaux et l'autre de 24.

A côté de l'établissement, on a construit une chèvrerie où l'on élève des chèvres rouges—par suite sans doute d'un préjugé qui attribue au lait des chèvres de cette couleur une qualité supérieure à celui des autres — et l'on peut, par conséquent, suivre également une cure de lait doux ou de petit-lait.

Le prix des chambres varie de 1 franc jusqu'à 5 francs dans les hôtels; à celui de Strunga, un salon se paie de 6 à 10 francs par jour.

La nourriture coûte 5 francs par personne et par jour et une villa se loue 250 francs par mois.

Il résulte de tout ce que je viens de signaler, que M. Inge Robert n'a épargné ni son temps, ni sa fortune pour faire

de Strunga un établissement modèle, appelé à rendre de grands services, grâce à sa situation, car il est à l'abri des courants atmosphériques et des brusques variations de température qui s'en suivent.

La population israélite qui est très-dense dans cette partie de la Moldavie, constituera certainement une assez forte clientèle à cause des nombreuses affections nerveuses qui l'affligent. Joignez à cela que c'est la station balnéaire de Roumanie la plus rapprochée de la frontière russe. Beaucoup de familles de Bessarabie viennent y passer la saison qui dure du 25 mai au 15 septembre.

On applique avec succès les eaux *sulfureuses* de Strunga contre les affections herpétiques, l'arthrite, les rhumatismes, la paralysie, les névroses, les catarrhes de la vessie, des poumons, des organes générateurs, la chlorose, le lymphatisme, la syphilis, les métrites, les engorgements, les scrofules, l'hypocondrie, etc.

Elles sont employées tant à l'usage externe qu'à l'usage interne suivant le tempérament du sujet et suivant la maladie.

Quant aux eaux *ferrugineuses*, voir leurs effets généraux thérapeutiques plus haut.

M. le Dr. Istrati, après des déterminations qualitatives opérées par lui sur les lieux, a trouvé que ces eaux sont non-seulement sulfhydriques, mais qu'elles ont encore des sulfures alcalins, ce qui augmente davantage leur valeur thérapeutique.

Ces eaux doivent être classées parmi celles *sulfo-carbonatées-magnésiennes*.

En outre de ces trois sources, il en existe encore deux ferrugineuses dont une contient pour 500 grammes, une moyenne de 0.08657 d'oxyde de fer et la seconde 0.03612. Toutes les deux ont la même température, + 13° C. M. le Dr. Istrati dit qu'elles ne sauraient être transportées vu leur manque de bioxyde de carbone, ce qui fait qu'on ne peut les boire qu'à la sortie du griffon.

Voici l'analyse des trois sources *sulfureuses* principales : faite par M. le dr. Th. Stenner.

Substances contenues dans 1000 parties	Source No. 1	Source No. 2	Source No. 3
Sulfate de potasse	traces	traces	traces
» » soude	0.534	0.400	0.676
Chlorure de soude	0.012	0.008	0.016
Carbonate de soude. . . .	0.514	0.679	0.226
» » chaux . . .	0.107	0.115	0.164
» » magnésie . .	0.339	0.243	0.225
» » fer	traces	0.008	0.050
Alumine	—	traces	traces
Silice	0.010	0.007	0.004
Substances organiques . .	traces	traces	traces
Total des substances compactes	1.514	1.460	1.361
Substances qui se rencontrent dans l'eau en quantités impondérables . .	Potasse, fer, matières organiques	Potasse, aluminium, acide crénique, mat.résineuse	Potasse, aluminium, acide crénique, acide apocrénique, matière résineuse
Bioxyde de carbone libre . .	0.379	0.340	0.442
Hydrogène sulfuré libre . .	0.166	0.090	0.002
Bioxyde de carbone en volume, en centimètres cubes	199.4	178.7	232.96
Hydrogène sulfuré en volume, en centimètres cubes	112.26	60.8	1.35
Température de l'eau . . .	+11° Cel.	+10°75 Cel.	+11°5 Cel.
Densité de l'eau	1.001.888	1.001.609	1.001.519

Vênătorĭ *(Neamțu)*

A 1 heure de Tergu-Neamțu et à une attitude de 370 m. se trouve une source *chlorurée-sodique-magnésienne* très-concentrée, accusant 10⁰ B. à la température de + 13⁰ C., sortant du Miocène recouvert du Pliocène en ce point. Elle est située sur la rive droite de la Nemțisóra, sur la lisière d'une magnifique forêt de chênes, faisant partie des domaines de l'Etat. Cette source a été condamnée en 1886, pour raisons fiscales ou autres.

M. le Dr. Șaabner-Tuduri qui a fait une bonne étude d'une partie des sources du district de Neamțu, croit qu'elles pourraient rendre des services analogues à ceux des eaux de Bălțătescĭ.

Je crois devoir en donner ici l'analyse faite par M. Stenner.

	pour 1.000 parties d'eau
Sulfate de potasse	0.009
» » sodium	3.882
» » chaux	3.063
Chlorure de magnésie	0.420
» » sodium	283.165
Carbonate de chaux	0.149
» » magnésie	0.006
» » protoxyde de fer	traces
Acide silicique	»
Iode	»
Acide carbonique libre	0.666

Neamțu.

A proximité du monastère de Neamțu et à une heure de Têrgu-Neamțu se trouve une source *clorurée-sodique sulfureuse.* Elle est à 460 m. d'altitude et au milieu d'une forêt de sapins séculaires réputée par sa beauté. Ses eaux sont connues depuis une cinquantaines d'années environ. Leur densité est de 1.01197 à 17⁰ C, et leur température varie entre 9⁰ et 9⁰ 4 C.

En 1864, M. I. Chania, pharmacien de l'hôpital des fous du monastère de Neamțu, y fit des fouilles et essaya de capter les eaux. Des moines fanatiques et ignorants, dont le rôle a été si néfaste à la Roumanie, s'empressèrent une nuit de bouleverser ces travaux et de combler la source qui fut remise à jour quatre ou cinq années après.

Ces eaux sortent de l'Eocène supérieur composé de schistes et de grès siliceux avec intercalation de gypse et de calcaire feuilleté. Elles semblent donc prendre leur origine dans le sulfate de chaux en contact avec les terrains salifères, ce qui est d'ailleurs le caractère propre à presque toutes les sources de même nature.

Plusieurs analyses ont été faites à diverses époques et je me contente de donner celle de M. Poni qui est la plus récente.

pour 1.000 grammes d'eau

Carbonate de chaux	0.30945
Sulfate « «	0.74900
« « magnésie	0.53760
Chlorure « sodium	14.60710
« « magnésie	0.015162
Carbonate « «	0.02610
Silice	0.01540
Sesquioxyde d'alumine	0.00500
Total des matières analysées	12.40127
Matières fixes analysées directement	16.21300
« « calculées en sulfates	19.6908
« « déterminées «	19.5400
Hydrogène sulfuré	7.cc.6
Bioxyde de carbone libre	133c.c.

Ces eaux ne sont employées que pour l'usage externe et sont chauffées comme la plupart en Roumanie, au moyen de galets de quartz rougis au feu. On s'en sert contre les maladies chroniques de la peau, les eczémas, le lymphatisme, la syphilis, les maladies générales des femmes, telles que les métrites chroniques, les leuchorrées, l'anémie, etc.

Il est surprenant que personne n'ait songé à faire de ce lieu si agréablement situé une station balnéaire.

La source mal captée, peut-être même obstruée par ses dépôts, ne donne que $6^{m\,3}$ environ par jour.

Băltătesci (*Neamțu*)

Băltătesci est à 27 kil. de Piatra-Neamțu. L'établissement de bains est à 470^{m} au-dessus du niveau de la mer et dans une vallée, près des sources. Sa position n'est pas, il est vrai, des plus agréables, mais sitôt sorti de cette vallée, soit au N. soit au S., on se trouve au milieu d'une des plus belles contrées de la Moldavie. A une heure de marche est situé le monastère de Varatec et un peu plus loin, celui d'Agapia. Ces deux localités, principalement la dernière, sont entourées de forêts de sapins qui donnent une ombre épaisse et une fraîcheur qu'il est si difficile de se procurer en Roumanie pendant les chaleurs torrides et suffocantes de l'été. Aussi un grand nombre de malades et même de gens bien portants résident-ils au monastère de Varatec, d'où ils se rendent à pied aux bains.

On raconte que ces sources étaient connues depuis bien longtemps et qu'il était défendu aux paysans de s'en servir parce qu'elles leur donnaient la diarrhée.

En 1810, le prince Cantacuzène fit déblayer les sources qui étaient obstruées, construire des puits et deux baraques en bois où l'on prenait des bains ; les eaux étaient même transportées dans des tonneaux au monastère de Varatec où un grand nombre de personnes souffrant de rhumatismes ou de scrofules, suivaient un traitement et ce n'est qu'en 1878 que ces bains prirent un nouvel essor.

M. le Dr. Cantemir qui, depuis cette époque, en est le propriétaire et le directeur, n'a cessé de consacrer tout son temps et sa fortune pour en faire une station digne de ses eaux *chlorurées-sodiques-sulfatées-magnésiennes.*

Les sources, sont au nombre de quatre et à une altitude de 448^{m}. Elles sortent du point de contact de l'Eocène supérieur et du Pliocène offrant des tranches successives de grès siliceux, de carbonate et de sulfate de chaux, de marnes plus ou moins

argileuses. Les sulfates de chaux se voient en cristallisations fibreuses ou feuilletées, parfois teintées par de l'oxyde de fer.

Ces sources sont :

No. 1 «Carol I», densité 1.223; tempér. + 7° C.
» 2 «Independența» » — » —
» 3 «Elisabeta» » 1.2033 » + 6° C.
» 4 «Cuza-Vodă» » 1.0148 » + 7° C.

Leurs analyses sont contenues dans le tableau comparatif ci-après :

TABLEAU

des eaux de Bălțatesci, Oglindi, Tîrgu-Neamțu et des eaux simi

Pour 1.000 gr. d'eau	Corogenilor (T.-Neamțu)	Oglindi	Bălțătesci Carol I	Aussee	Hallstadt	Salzungen	Hall (Tyrol)	Frankenhausen
Analyses	Poni	Poni	Konya	Hauer	Schrötter	Knothe	Kupp	Kromeyer
Chlorure de sodium .	252.7194	174.4394	237.1435	244.50	255.26	256.590	255.550	248.240
« « potasse	—	0.5395	—	—	—	—	1.110	—
« « chaux .	—	—	—	—	—	0.728	0.890	—
« « magnésie	—	—	—	7.50	4.94	2.722	2.320	3.418
Bromure de magnésie	0.0309	0.0193	0.0761	0.18	0.16	0.034	—	0.009
Carbonate «	—	—	0.0638	—	—	0.035	—	—
« « chaux .	0.0752	0.0522	—	—	—	0,069	0.001	—
« « fer . . .	0.0016	0.0121	0.0130	—	—	0 007	—	—
Sulfate de soude . .	1.2229	—	10.7111	9.70	3.25	—	—	0.127
« « potasse .	1.2815	0.4956	0.2913	9.20	4.62	0 864	—	1.805
« « magnésie	1 0825	1.0015	23.3911	1.70	—	0.469	—	—
« « chaux . .	3.0217	4 0995	1.2799	—	3.40	3.544	4.110	5.270
Phosphate	0.0007	—	0.0039	—	—	—	—	—
Acide silicique . . .	0.0067	0.0101	0.0064	—	—	0.007	—	0.010
Substances organiques	—	—	0.0166	—	—	—	—	—
Total des parties fixes	259.4479	180.6767	272.9957	272.780	271.63	265.080	263.900	258.900

COMPARATIF

laires de l'étranger suivant leur degré de concentration.

Stotternheim	Ischl	Baltatesci Elisabeta	Gmunden	Arnstadt	Rosenheim	Reichenhall	Rosstritz	Bex	Baltatesci Cuza-Voda
Vacher-norder	Schröt-ter	Konya	Schröt-ter	Lucas	Büchner	Büchner	Fre-senius	Bischoff	Konya
250,900	236.13	211.9861	233.61	224 000	226 400	224 360	220.62	156.668	14.4060
—	—	—	—	0.023	0.320	—	—	2.645	—
1.570	—	—	0.44	6.450	—	—	—	—	—
1.068	0.93	—	1 54	5 110	2.224	1.800	0 52	1.007	—
—	0.06	0 0749	0.05	0.054	0.014	0.030	—	0 004	0 0108
—	—	0.1132	—	—	0.049	—	0.09	0.505	0.5199
—	—	—	—	—	0 265	0.010	—	—	—
—	—	0.0072	0.40	0.023	0.015	0.007	—	—	0.0024
—	3.84	8.0814	5.60	—	4.084	2.000	1 60	—	1.2125
—	0.69	0.3153	—	—	—	0.611	—	—	0.2318
—	—	22.6036	0.59	—	—	—	—	1.018	1.0023
4.001	3 84	0.8419	2.04	1.700	3.648	4.159	4.26	6.759	1 1902
—	—	0.0258	—	—	—	—	—	0.039	—
—	—	0.0075	—	—	0.024	0.010	—	0.016	0 0319
—	—	0.0194	—	—	—	—	—	1.475	0.0362
257.541	245.49	244 0763	244.27	237.300	237.100	233 000	229.09	170 246	18.6440

M. le Dr. Bernad a également fait l'analyse de la source «Carol I» et n'est pas d'accord avec M. Konya, car il a rencontré la magnésie à l'état de bromure, de chlorure, d'iodure et de carbonate et non à l'état de sulfate. Voici d'ailleurs cette analyse :

Densité 1.235

Température + 9° C.

Chlorure de sodium.	215.6312
» » magnésie	19.0261
Iodure » »	0.1191
Bromure » »	0.3509
Sulfate de potasse.	0.4380
» sodium	39.0746
» chaux	1.3408
» de magnésie	0.0140
» de fer.	0.0035
Phosphate d'aluminium	0.0054
Carbonate de magnésie	0.0105
Silice	0.0052
Acide carbonique libre et anhydride	0.1180
Anhydride borique	traces
Substances organiques	0.0136
Total . .	276.1509

On fait usage de ces eaux pour bains chauds ou froids, douches, inhalations, pulvérisations, etc.

Celles de la source Cuza-Voda sont seules employées pour l'usage interne, car elles possèdent des propriétés dissolvantes et diurétiques. En en prenant deux verres en un quart d'heure, l'effet se produit au bout de 15 à 20 minutes et sans douleur.

Les cas traités avec succès et constatés sont: les lymphatismes chroniques, l'arthrite, les taches herpétiques ou syphilitiques, les engorgements, les maladies de la vessie, les maladies générales des femmes, les affections nerveuses, l'obésité, etc...

Ces eaux peuvent être considérées à deux points de vue.

Pour l'usage externe, (bains, etc.), elles peuvent rivaliser pour leur teneur en *chlorures*, *iodures* et *bromures* avec celles de

Kreutznach et Hombourg, et pour leur teneur en *sulfate de potasse* et en *chlorure de sodium*, avec celles de Ischl, Reichenhall et Ausee.

Pour l'usage interne, c'est-à-dire sous forme de sels obtenus par évaporation, on peut les comparer à ceux de Carlsbad et de Vichy qui ne sont pas plus riches en *sulfate de sodium.*

M. Bernad a fait l'analyse de ces sels et les a comparés à ceux analogues de Carlsbad, de Vichy et de Marienbad, tableau que je donne ci-dessous.

COMPOSITION	Bălţătesci	Carlsbad	Vichy	Marienbad
Sulfate de sodium. . .	43.550	57.100	37.000	39.500
Carbonate de » . .	0.060	7.200	19.000	12.100
Chlorure » » . .	0.880	1.500	3.400	4.500
Sulfate de magnésie . .	—	—	—	7.800

Ces sels d'une saveur amère et salée, ont des effets purgatifs excellents et ont été recommandés par M. Bernad au conseil sanitaire supérieur qui à son tour les a préconisés comme dissolvants et purgatifs par excellence et pouvant remplacer avantageusement les sels de Carlsbad, d'Epsom, etc. L'Ephorie des hôpitaux civils de Bucarest et la curatelle de St. Spiridon de Iassy en font usage dans les hôpitaux qui dépendent d'elles.

Je crois, en terminant, devoir dire comme M. Istrati, qu'étant donnée l'importance des eaux de Bălţătesci, l'administration devrait encourager M. le Dr. Cantemir qui a eu à surmonter tant de difficultés et qui, grâce à son énergie et à de nombreux sacrifices, est arrivé à créer en cet endroit une station balnéaire mais qui demande encore bien des efforts pour atteindre le rang qu'elle devrait occuper.

Caciulata *(Rîmnic-Vâlcea)*

Caciulata, autrefois *Ţigănia*, parce que c'est en cet endroit

que résidaient les tsiganes du monastère de Cozia, se trouve à environ 1 kil. 500 au N. de Călimănesci, sur la rive droite de l'Olt, à 4 mètres de celui-ci et à 265 m. d'altitude. La source sort des mêmes terrains que ceux de Călimănesci. Ses eaux sont *chlorurées-sodiques-sulfatées-magnésiennes* (*V. Călimănesci*). Leur densité est de 1.00123 à + 16° C. et leur température de + 11°7.

Comme toutes les eaux de ce genre, elles doivent être prises modérément, car elles peuvent occasionner de graves désordres tels que rétention d'urine, etc. Leurs effets thérapeutiques sont tout désignés pour les maladies de la vessie, des reins, la gravelle, l'arthrite, les rhumatismes, les maladies de peau, la syphilis, les intoxications de mercure et de plomb, les maladies de foie et de l'estomac et les maladies générales aux femmes.

On fait un grand usage de ces eaux à Călimănesci et dans presque toute la Roumanie. Elles sont fraîches, limpides et ont une saveur légèrement alcaline et une odeur très-faible d'acide sulfhydrique.

Bien que dans l'analyse de ces eaux les sels de lithium ne figurent pas, on en a cependant constaté la présence en une quantité relativement importante au moyen du spectroscope.

L'administration a été invitée par le conseil sanitaire supérieur à faire les diagnostics surtout par les analyses d'urine.

Cozla (*Neamțu*)

A environ 400 m. d'altitude, sur la rive gauche de la Bistrița, au N. de Piatra-Neamțu se trouve un coteau appelé *Cozla* et dominant la ville. De ses flancs sortent cinq sources qui ont été découvertes en 1882 par M. le dr. Petresco, analysées par M. Poni et dont M. le Dr. Șaabner-Tuduri a donné une description complète où j'ai puisé une grande partie des renseignements. Ces sources sont *chlorurées-sodiques sulfatées-magnésiennes*. Situées au milieu de bois de sapins et de chênes, leur position est des plus agréables. Leurs eaux sont a-

menées au centre de la ville dans le jardin de la mairie, où l'on peut suivre une cure.

Elles viennent au jour à travers une accumulation diluviale plus ou moins conglomérée après avoir traversé les calcaires et les grès nummilitiques; l'une sort directement du gypse, celle No. 3, qui comme on le voit par l'analyse, est une des plus sulfatées.

Je crois devoir donner ici les analyses des sources Nos. 1, 3 et 4 qui sont les plus importantes et qui ont été spécialement étudiées par M. Poni.

	No. 1	No. 3	No. 4
Carbonate de chaux	0.2519	0.2887	0.1666
» magnésie	0.0228	0.0081	0.1795
» fer	0.00058	0.0011	—
» manganèse	0.0006	0.00055	—
Sulfate de chaux	1.6606	3.2535	1.4091
» » magnésie	3.8711	2.3760	3.7652
» » strontium	0.0024	0.0030	0.0051
Chlorure de sodium	5.3693	20.7586	0.5834
» potasse	0.2275	0.6095	0.0803
» lithium	0.0194	0.0039	0.0316
» magnésie	0.0052	1.1611	0.0233
Bromure de »	0.00087	0.0011	—
Anhydride silicique	0.0038	0.0048	0.0066
Borate de magnésie	0.0014	0.0035	—
Iodure de »	traces	traces	—
Sesquioxyde d'aluminium	0.0006	0.00013	—
	11.43805	28.47358	6.2507
Anhydride carbonique et bicarbonates	0.1231	0.1318	0.1673
Anhydride carbonique libre	0.1986	0.2077	0.0680
Température + 12—16° C. Densité à + 17° C.	1.0109	1.0029	1.0065

Les eaux de ces trois sources sont limpides, incolores et sans odeur.

Celles de la source No. 1 sont salées, légèrement amères, âpres et astringentes.

Celles de la source No. 3 sont très-salées et moins amères que la précédente. La présence du chlorure de magnésie en compagnie du chlorure de potasse ont fait présumer à M. Poni que ces eaux auraient dissous de la *Carnallite* rencontrée dans leur parcours. Ce chlorure double de potasse et de magnésie hydraté a été constaté pour la première fois à Strassfürt (Allemagne), dans les argiles rouges superposées à des gîtes de sel gemme, on l'exploite pour l'agriculture. Je l'ai rencontré accidentellement dans le bassin de la Meurthe, à Varangeville, Dombasle, Pont-de-S[t] Phlin etc., en petits nids isolés.

Celles de la source No. 4 sont éminemment amères.

Ces eaux sont spécialement purgatives et affectées à l'usage interne, elles ont une grande action sur les voies digestives, excitent l'appétit et facilitent la circulation. Si on en prend de 300 à 400 grammes, leur effet se fait sentir au bout d'une heure et demie ou deux heures.

On les emploie avec succès pour combattre les hépatites chroniques, les catarrhes d'estomac, l'obésité en général, les intoxications paludéennes chroniques, les congestions, les hypertrophies, les inflammations du foie, les calculs biliaires, le diabète, l'albuminurée, l'arthrite, etc.

Elles produisent les mêmes effets que les eaux de Kissingen dont je donne les analyses comparatives ci-dessous.

	Cozla (No. 1)	Kissingen (Source Pandour)
Chlore	3.3868	0.5825
Brome	0.00076	0.0055
Iode	traces	traces
Anhydrite sulfurique	3.5575	0.5752
» carbonique	0.4449	2.3557
» borique	0.0010	traces
» silicaté	0.0038	0.0040
Oxyde de chaux	0.8247	0.6946
» » strontium	0.0014	traces
» » magnésie	0.3043	0.3096
Protoxyde de fer	0.00036	0.0165
à reporter	8.52652	4.5436

Report . . .	8.52652	4.5436
Protoxyde de manganèse	0.00037	traces
Sesquioxyde d'aluminium	0.0006	»
Natreum	2.1110	2.2276
Kalium (Potassium)	0.1191	0.1267
Litium	0.0032	0.0028
Total des substances fixes . .	11.43805	7.9950

Cozla-Piatra est appelée, si l'on y fait les installations que ses eaux méritent, à être une des meilleurs stations sanitaires du pays, car elle est située entre des montagnes couvertes de forêts et la Bistriţa, ce qui fait que pendant les plus fortes chaleurs de l'été, sa température moyenne est de + 20° C. Elle offre encore un autre avantage, c'est que la Bistriţa coule limpide à ses pieds et la mairie y a fait construire des établissements de bains d'eau douce.



Cette quantité de sources *chlorurée-sodiques* ne laisse que l'embarras du choix pour l'établissement de stations balnéaires à créer, et c'est celle la plus agréablement située, réunissant le plus de confortable dans un site pittoresque et bien choisi, exempte des inconvénients inhérents à la plaine ou à la base des monts, qui est appelée à avoir le plus de vogue et le plus d'avenir.

Les Lacs Salés

Lacul-Sărat

Huit lacs salés sont répandus dans la plaine de Roumanie, à des distances plus ou moins grandes du Danube. Ils se présentent dans l'ordre suivant sur une ligne N. O.—S. E.

1° Le lac Balta-Albă, sur la rive gauche du Buzeu, dans le district de Rîmnic-Sarat.

2° Le Lacu-Sarat (Lac Salé) le Lazu, le Ianca, le Batog, le Plasca dans le district de Braïla.

3° Les lacs Amara et Fundata dans le district de Ialomiţa, sur la rive gauche de la rivière du même nom et près de Slobodia,

Ils sont échelonnés parallèlement au Danube et aux Carpathes. L'alignement presque régulier des lacs Ianca, Lazu, Lacu-Sarat semble indiquer une ancienne communication extérieure avec ce dernier le plus connu et le plus avantageusement situé. Il est dans la commune de Chiscanĭ, à 5 kil. 149 de Braïla, port et ville de 40.000 habitants et à 5 kil. à l'O. du Danube.

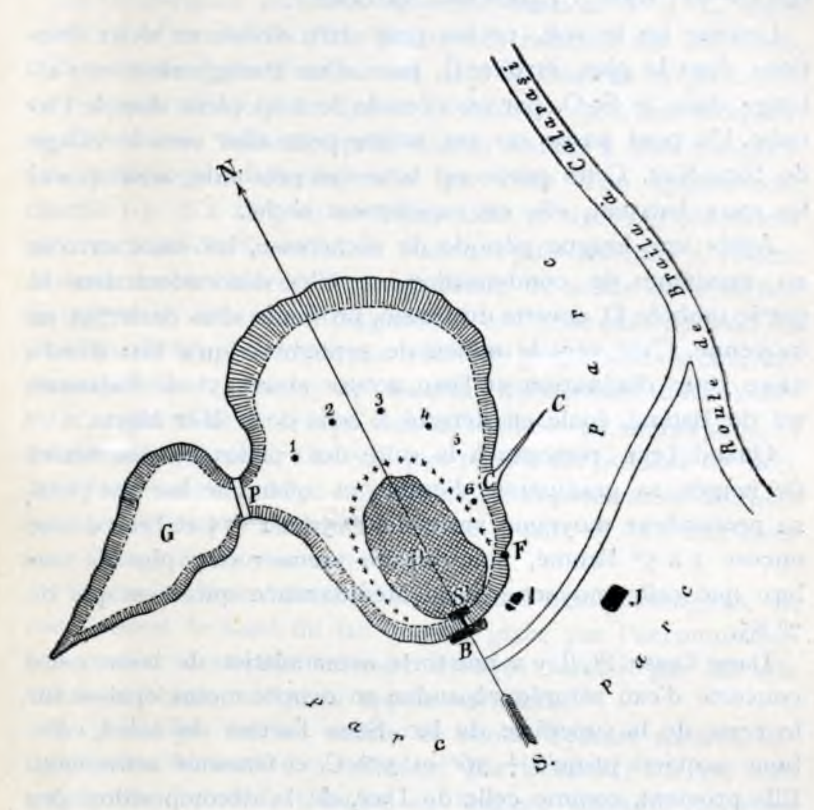
Il fait partie des domaines de l'Etat qui s'est vu obligé, à cause de l'afflux des baigneurs, d'y faire quelques installations, telles qu'établissements subdivisés en deux catégories, bains froids de boue pris dans le lac et bains chauds et de vapeur pris en cabines. De plus, le ministère des Domaines a fait élever un Casino, le tout construit en bois et indigne de la valeur inappréciable de ces eaux, les plus fortement minéralisées du pays.

Les limites du lac sont les bords d'une dépression due au ravinement et il paraît séjourner dans le lit d'une ancienne rivière de plaine creusé à travers le loess ou dépôt alluvial du quaternaire zoné par des allongements noirâtres provenant de végétaux carbonisés. Il est impossible d'admettre une faille comme cause de la dépression qui n'est que la continuation de celle qu'on rencontre vers le S. O. occupée principalement par les autres lacs Lazu et Ianca, moins salés. Ce dernier n'est pas éloigné d'un coude du Buzeu qui pourrait bien avoir coulé à une époque reculée, dans un autre lit plus direct, à travers ses érosions le menant au Danube, au-dessus de Braila. C'est au thalweg d'autrefois du Buzeu, dont on remarque les nombreuses déviations dues à l'accumulation de ses sédiments, qu'il convient d'attribuer l'affouillement du sol dans les parties remplies de ces nappes stagnantes.

Quand on considère d'une part les ravinements de la montagne et de la plaine et l'énorme apport alluvial charrié par les rivières et qui en obstrue fréquemment le cours, et d'autre part les mouvements du sol par l'effet des nombreux tremblements de terre qui éprouvent la Roumanie, l'on n'est plus surpris du changement survenu dans la direction de ses rivières. Le Buzeu, comme la Ialomiţa, ont l'un et l'autre abandonné à plusieurs reprises leurs lits et l'on voit à travers le Baragan celui de cette dernière à peine rempli de mares herbeuses ou petits étangs allant droit du

N. O. au S. E. alors que son nouveau chemin est vers le N. E.
Le croquis que je trace pour mieux expliquer les faits que j'ai à relater, donnera une idée de la configuration du lac.

Sa direction générale est E.N.E.—S.S.O. et son altitude de 24^{m} au-dessus du niveau de la Mer Noire.



C. Source.
G. Partie la moins profonde du lac.
D. » la plus » »
S'. Bains de boue.
B. Bains d'eau salée en cabines.
F. Puits d'eau amère.
J. Casino.
I. Pompe élévatoire, réservoirs.
1. 2. 3. 4. 5. 6. Petits puits de reconnaissance pratiqués en 1886.
P. Pont.

En temps ordinaire, l'eau plus ou moins chargée de divers sels solubles, remplit le Lacul-Sărat jusqu'à la ligne qui représente le bas de ses berges, allant en pente douce au Sud et s'élevant droites en escarpements d'une hauteur atteignant jusqu'à 1^m 50 au Nord. Alors, l'eau minérale occupe une surface de: $800^m \times 1.500^m = 1.200.000^{m\,2}$.

Comme on le voit, ce lac peut être divisé en deux fractions dont la plus étroite G, part d'un étranglement et s'allonge dans le S.-O. par où s'écoule le trop plein dans le Danube. Un pont passe sur cet isthme pour aller vers le village de Satu-Nou. Cette partie est la moins profonde, aussi quand les eaux baissent, elle est rapidement sèche.

Après une longue période de sécheresse, les eaux arrivent au maximum de condensation et elles descendent dans la partie ombrée D, cuvette du bassin, profonde alors de $0^{mm}35$ en moyenne. C'est vers le milieu de septembre qu'a lieu d'ordinaire cette diminution et l'eau accuse alors 25^0 de l'aéromètre de Baumé, égale en densité à celle de la Mer Morte.

Quand l'eau remonte à la suite des pluies ou des fontes de neiges, sa graduation diminue et quand le lac est plein, sa profondeur moyenne varie de 1^m 50 à 1^m 75 et l'eau donne encore 3 à 5^0 Baumé, soit dans le premier cas, plus de salure que celle moyenne de la Méditerranée qui n'est que de 2^0 85.

Dans l'anse S′, il y a une forte accumulation de boue noire couverte d'eau saturée, répandue en couche moins épaisse sur le reste de la superficie du lac. Sous l'action du soleil, cette boue acquiert jusqu'à $+ 36^0$ et 37^0 C. et fermente activement. Elle provient, comme celle de Dax, de la décomposition des conferves et d'animalcules mélangés au limon marneux, constituant une substance onctueuse dégageant une forte odeur sulfhydrique et légèrement iodée. Elle est loin d'être produite toute sur place, car la plus grande partie y est transportée de divers points du lac.

Cette boue est un des éléments de la thérapeutique usuelle pour de nombreux cas.

J'ai observé le Lacu-Sarat à diverses époques de l'année,

mais je me contenterai de relater mes études de la fin de décembre 1894, c'est-à-dire après plusieurs mois de sécheresse presqu'absolue.

Le fond du bassin s'étendait jusqu'au pointillé, entourant la partie ombrée D, qui représente le niveau le plus inférieur.

La température ambiante moyenne était de — 5° C., aussi après 15' d'immersion d'une plante très ramifiée, sur ses bords, à l'entrée du puits d'eau amère, elle se couvrait d'épais cristaux de sels très-solubles qui ne cristallisent qu'à une température très-basse. Aussitôt qu'ils étaient soumis à une température relativement élevée, telle que celle d'un appartement chauffé (+ 16 à 18°), ils se dissolvaient et ceux qui résistaient se couvraient d'efflorescences blanches pulvérulentes. C'étaient des cristaux de chlorure de magnésium, de soude et de sulfate de magnésie, sels amers purgatifs. L'eau prise plus au fond ou plus loin du bord, accusait une très-forte proportion de chlorure de sodium (sel gemme) 24° Baumé, démontrant ainsi l'isolement respectif de ces corps souvent associés ou isomorphes, et de densité différente. On voit quel parti il est possible de tirer dans l'application médico-balnéaire, de composés aussi distincts qui peuvent être si facilement extraits à part et être employés pour l'usage interne et externe.

Par des matinées fraîches ou par une brise très-légère, on voit souvent le bord du lac comme glacé par l'accumulation à la surface de beaux cristaux allongés formés par les sels amers combinés, et qu'on appele *mirabilite.*

La mirabilite est un sulfate de soude hydraté naturel, désigné sous le nom d'*exanthalose,* par Beudant; elle est tout simplement le *sel de Glauber,* en langage vulgaire. Autrefois on l'appelait: *sel admirable,* en latin *sal mirabile,* d'où lui vient son nom.

C'est une substance de couleur blanche et de saveur amère en même temps que salée. Très-soluble dans l'eau, elle cristallise artificiellement avec facilité, mais elle est très-efflorescente à l'air, ce qui fait promptement tomber ses cristaux en poussière. Ces derniers dérivent d'un prisme rhomboïdal oblique.

D'après Beudant, elle renferme 44.80 d'acide sulfurique, 35 de soude et 20.20 d'eau.

La mirabilite forme des efflorescences sur les laves du Véluve, ainsi que dans les mines de sel de Halstadt et de Hallein, en Autriche. Elle existe aussi en dissolution dans les eaux de certaines sources et de certains lacs. On la trouve encore en masse cristalline et fibreuse à Windsor, dans la N-lle Ecosse, et en petite couche dans le N. de l'Espagne. Dans la plupart des lieux où on le rencontre, ce minéral est souvent mélangé avec d'autres sels, plus particulièrement avec le sel de magnésie, et il en résulte des substances assez mal caractérisées dont on a essayé de faire des espèces particulières, et parmi lesquelles nous citerons seulement: la *bloedite* d'Ischl, en Autriche, et la *réussine* de Saidschitz, en Bohême.

En hiver, on pourrait recueillir les sels purgatifs en excès qui pris en boisson, sont moins désagréables que les eaux de Hongrie infiniment plus amères.

Le but de mes dernières visites était de m'assurer surtout de la pérennité des eaux du lac, parce que quelques détracteurs prétendaient qu'elles avaient une tension à disparaître.

En définissant dans le Chap. *Sel gemme* leur origine et leur point d'alimentation, je me trouvais en contradiction avec ces prophètes de malheur, n'appuyant leur raisonnement sur aucune base scientifique et je voulais me fortifier dans mon opinion. Je renvoie donc les lecteurs à ce chapitre pour ne pas me répéter. C'est pour une pure satisfaction scientifique, absolument désintéressée, que je me suis livré à l'étude du Lacu-Sărat, comme je l'ai fait à l'égard de tant d'autres objets ignorés du public européen.

D'autres que moi ont été appelés, dans un intérêt plus positif, à se prononcer sur cette partie de la question et je me contenterai de citer M. Bochet, chargé en 1886, par le ministère des Domaines, du captage des eaux minérales et M. Gr. Stefanesco qui a étudié le Lacu-Sarat tout spécialement. L'un et l'autre sont parfaitement d'accord avec moi. Toutefois, M. Bochet diffère en ce qu'il attribue le lac à une faille, ce qui est absolument contredit par l'existence des couches régulières

du limon danubien dans cette partie de la plaine. On voulait aussi douter de l'alimentation du lac par des sources venant naturellement s'y épancher. Ces discussions théoriques ne sont pas sans intérêt, et quoique oiseuses, elles poussent à faire des démonstrations que la science pratique peut opposer à de vaines suppositions sans bases positives et reposant uniquement sur des arguties où la mauvaise foi perce souvent. Ceci paraît étrange et c'est cependant la vérité, car en ce pays, plus qu'ailleurs, la politique se mêle à tout et se fourre même dans les sources minérales. Quand un ministre, homme de bon sens et honnête, émet une idée géniale, logique, aussitôt l'opposition se dresse et se rue sur elle comme sur une conception monstrueuse. Une source préconisée par les conservateurs est une utopie réprouvée par les libéraux, et réciproquement. Comme je ne suis ni conservateur, ni libéral, je dirai que l'existence des sources alimentant le Lacu-Sarat est incontestablement établie et qu'on en voit même plusieurs s'écouler sous la berge Nord en égouttements très-chargés de sels amers.

Elles ne sont pas toujours très-discernables, surtout quand elles viennent du fond même du bassin, car elles ont une faible pression et s'épandent plutôt qu'elles ne jaillissent à travers la vase qui bouche les orifices de leur trajet. Cependant, pendant l'hiver de 1893 (6 janvier), par un temps très-calme, alors que la partie D était couverte de cristaux comme d'une glace, j'ai pu observer vers le Nord, du côté de Braïla, un véritable jaillissement traversant la couche du chlorure de sodium qui recouvrait la vase et s'y frayant un passage volumineux.

La source C prend naissance au-dessus du niveau du lac, même lors des plus hautes eaux. Elle coule plus ou moins abondamment en toute saison, est très-salée et très-amère.

Le printemps donne lieu à quelques pluies assez abondantes en Roumanie et l'été en est généralement privé, aussi l'alimentation de toutes les sources se ressent du plus ou moins d'abondance des eaux météoriques.

Les sources amères, comme les sources d'eaux douces, subissent en conséquence les effets du régime météorologique

et elles continueront de sourdre, tant qu'un violent mouvement sismique ne viendra pas bouleverser les stratifications de la plaine, en jetant la perturbation dans le régime des eaux souterraines, par la dislocation des couches qui leur servent de conduite.

Il faut ajouter à ces circonstances, celle de la diminution de nappes stagnantes, comme celles des étangs ou lacs, par l'effet de la température. L'évaporation se faisant sous la double action du vent et de la chaleur solaire et d'après des proportions géométriques, il est constant que plus un volume de liquide déterminé occupe de surface, plus vite l'évaporation a lieu.

Dans l'état actuel du Lacu-Sarat, et malgré son alimentation non interrompue, ce sont ces circonstances qui occasionnent un débit moindre et contribuent à sa diminution périodique, surtout dans l'allongement G, vers la fin de la saison balnéaire.

Y a-t-il un remède pratique, c'est-à-dire est-il possible d'obtenir un volume constant plus considérable d'eau minérale, sans le secours des eaux superficielles ? Je répondrai: Oui, sans hésiter, et je démontre que sans grands efforts on peut atteindre ce but.

Diverses excavations, faites en 1886, au pourtour de la partie D, — désignées sur le croquis par les chiffres 1 à 6 — lors de la plus grande baisse, à des profondeurs de $1^{m.}$ à $1^{m.}30$ ont donné lieu à des ascensions rapides de $0^{m.}10$ à $0^{m.}30$ d'eau saturée, prouvant que leur source naturelle était contrariée par les couches boueuses accumulées sur le fond. Elles atteindraient donc un niveau plus élevé si on leur donnait jour.

On a fait un canal d'écoulement des eaux amenées du Danube, et pendant son creusement, on a rencontré un jaillissement d'eau analogue à celle du fond du lac, ce qui indique bien, en y ajoutant les reconnaissances faites par les six puits, une nappe d'une étendue d'au moins 2 kilomètres et qui doit s'allonger bien au delà. On pourrait, par des recherches méthodiques, facilement reconnaître toute l'extension de la nappe salifère souterraine, en échelonnant des puits en direction.

On a fait plus récemment un puits et un sondage, le pre-

mier vers le centre du lac et l'autre à son extrémité S. O. pour reconnaître la nature des couches subordonnées. Le plus profond de ces travaux a atteint 40 m. en traversant diverses couches d'argile et de sable dans lequel on a été arrêté par l'arrivée d'eau douce. Il est regrettable que ce sondage n'ait pas été poussé plus bas, au moins jusque vers 100 m.

Près d'Yecla, entre Villena et Alicante en Espagne, il y a un lac du même genre sans aucune communication avec un ruisseau quelconque et qui dépose sur ses bords du carbonate de soude. Le marquis de Salamanca a voulu se rendre compte de la provenance de cette eau minérale et il a fait faire un sondage sur la rive gauche. Celui-ci a donné pour résultat un banc de sel gemme, rencontré à 60 m. de profondeur, et dans lequel est restée plantée la sonde que j'ai vue en place huit ans après cet accident.

Quoiqu'il en soit, les recherches dont j'ai parlé plus haut, engagent à une opération plus importante qui d'ailleurs me semble s'imposer au point de vue d'un aménagement rationnel et plus en harmonie avec la réputation de ces eaux inappréciables. Elle consiste à creuser le fond du lac en forme de parallélogramme — tracé de manière à embrasser la zone reconnue par les puits et qui semble l'axe de la nappe — avec une profondeur de 1^{m}25 à 1^{m}50, sur une longueur de 400 à 500 m. et une largeur de 300 m.; soit une surface de 150.000 mètres carrés capable de contenir 187.500 m^3 à 225.000 m^3 d'eau minérale.

En admettant que l'eau du fond ne soit pas suffisante pour faire un remplissage complet, on aura toujours l'avantage de recueillir une grande partie de celle qui étendue en une mince nappe sur les parties les plus élevées, est enlevée en pure perte par l'évaporation, car plus une nappe est épaisse, moins cette évaporation se produit.

C'est l'unique moyen d'obtenir une réserve permanente, et l'on aurait la satisfaction d'avoir le bassin artificiel plein en septembre et offrant à la vue un aspect moins abandonné.

Quant à la boue recueillie pendant les travaux, on l'accumulerait dans de vastes compartiments pour les traitements spé-

ciaux, et grâce à ce dépôt, on pourrait la renouveler. On laisserait à l'usage des bains de boue l'emplacement où on les prend actuellement, c'est-à-dire sur le bord Sud du lac.

La démonstration du cheminement de l'eau salée du N. au S. a encore été révélée dans le village de Satu-Nou, situé à 2 kilomètres environ au N.O. du lac. Là, les puits pour les usages domestiques ne donnent que de l'eau douce, tandis que ceux qu'on a creusés vers l'E., tombent dans de l'eau salée qui fait évidemment partie de la nappe et ils en signalent l'allongement dans cette direction.

La couche du loess, sur laquelle coule le Danube, doit donc livrer passage aux eaux provenant du lavage des eaux-mères qui sont restées après leur dépôt, et qui, trouvant un épanchement à travers une couche perméable placée entre deux couches imperméables, sont amenées à la surface du sol en contrebas du niveau général de la plaine; ce qui nous permet de supposer que beaucoup de sources de même nature se perdent dans le Danube et les autres rivières de la plaine. Cette hypothèse vraisemblable est donnée sous la réserve de l'existence de couches muriatifères à une certaine profondeur à la base des Carpathes.

Lorsqu'on se place au point de vue orographique et du relèvement des amas du sel gemme, une autre opinion plus vraisemblable s'impose au géologue. Au moment où les dépôts de sel gemme furent relevés sur le versant des Carpathes, de grands lacs d'eaux-mères couvraient les bassins où le chlorure de sodium s'était déposé, et ces eaux furent naturellement déversées vers les plans inférieurs où elles s'incorporèrent dans des terrains absorbants. Ceux-ci, recouverts avant l'apparition du Danube, par des couches argilo-marneuses, furent à leur tour surchargés du limon du fleuve dont j'ai décrit le dépôt en un autre chapitre. Le peu d'inclinaison des couches de la plaine explique la lenteur des filtrations venant de la base des Carpathes, et ce sont ces filtrations qui rencontrant sur leur trajet les anciennes lagunes de sels amers mêlés de chlorure de sodium, les portent à sa surface par une dilution successive.

Le sel gemme roumain, dans toute l'épaisseur de ses amas

comme au ciel de ceux-ci, ne contenant presque pas de traces d'eaux-mères qui toujours accompagnent sa formation, celles-ci ont dû être logées ailleurs ainsi que je cherche à l'expliquer. Un exemple de la superposition des sels cristallisant sous des influences diverses, est donné par les mines célèbres de Strasfürt, où le sol n'ayant pas été relevé, tout ce que peut déposer une mer évaporée est resté sur place.

On a remarqué au Lacu-Sarat et à Balta-Albă un fait analogue à celui observé depuis de longues années dans les marais salants de la Méditerranée : l'odeur caractéristique de violette avec une légère coloration rosâtre du chlorure de sodium recristallisé, phénomène dû à des animalcules, qui dans des circonstances données, mais qui ne sont pas encore connues, se multiplient en un nombre incalculable. On croit généralement qu'un temps humide prolongé favorise leur développement.

Par moments, la mer Rouge est chargée d'une telle quantité d'animalcules du même genre, qu'elle prend cette couleur à laquelle elle doit son nom.

Il est donc possible que ces infiniment petits augmentent par leur décomposition, la quantité de matières organiques constatées dans la boue des lacs.

Il est probable aussi qu'ils s'assimilent l'*iode* contenue dans l'eau de mer, ce que semblent indiquer leur couleur ainsi que l'odeur de ce métalloïde, qui très-atténuée, se rapproche de celle de l'iris ou de la violette.

Teneur analytique. — L'eau du lac est chargée d'une foule de dérivés du chlorure de sodium ou de sels divers qui se trouvent associés avec lui dans les gisements.

Quelques analyses en ont été faites à plusieurs époques de l'année et, par conséquent, elles ont été fort différentes quant à la quantité de sels reconnus, les dosages correspondant au niveau du lac.

Mr. Bernad-Lendway, directeur du laboratoire de chimie de la Faculté de médecine de Bucarest [1]) a constaté la composition suivante :

---

[1]) Rapport de MM. les docteurs Félix et Sergiu.

Analyse qualitative.

Chlorure de sodium.
Iodure »
Sulfate »
Hyposulfite »
Carbonate »
Iodure de magnésium
Chlorure »
Chlorure de calcium
Sulfate »
Phosphate »
» de chaux
» de soude
Azotate alcalin
Crénate de fer
Apocrénate
Formiate
Acétone
Azotate de soude

Analyse quantitative de M. A. Carnot.

Silice	0.020
Peroxyde de fer	0.010
Bicarbonate de chaux.	0.461
Sulfate de magnésie	6.225
» soude	24.404
Chlorure de chaux.	0.317
» sodium	26.600
Total .	58.037

Acide formique. — C'est pour la première fois, à ma connaissance, qu'on a reconnu la présence de l'acide formique dans les eaux minérales. Cette découverte fait attribuer à tort ou à raison, une vertu curative extraordinaire aux boues de Lacu-Sarat, et comme je crois que ce sont des essaims de fourmis volantes qui viennent s'abattre sur la surface du lac

aux mois de juillet et d'août et s'y noient en abandonnant leur acide, on ne doit pas admettre sa présence comme constante, car ce fait ne se répète pas régulièrement toutes les années.

Faut-il attribuer l'acide formique du Lacu-Sarat et de Balta-Albă à des combinaisons chimiques ? Examinons les conditions dans lesquelles on l'obtient artificiellement et peut-être pourra-t-on déduire de cette étude sa véritable origine dans ces eaux.

Cet acide (C^2HO^3, HO) est un liquide incolore, d'une odeur forte et pénétrante de vinaigre, d'une densité égale à 1.235, et à 1.554 lorsqu'il est réduit en vapeur. Fumant à l'air, cet acide jouit de propriétés caustiques très-prononcées ; projeté sur la peau, il donne lieu à des ampoules et à de véritables brûlures. Avec l'eau, il fournit deux hydrates ; il se solidifie à^0 o et bout à + 100^0 lorsqu'on l'additionne de quelques équivalents d'eau. Doué d'un certain pouvoir réducteur, il réduit très bien les oxydes d'argent et de mercure, et se transforme en acide carbonique quand il est soumis à l'influence d'un corps oxygénant. Avec l'acide sulfurique, il se décompose en eau et en oxyde de carbone, réaction qui peut se représenter par l'égalité $C^2HO^3, HO + 5\,O^3, HO = C^2O^2 + 5\,O^3, 3\,HO$.

L'acide formique se trouve dans l'organisation animale : les fourmis rouges en renferment une quantité notable; et ce fait, observé la première fois par Gehlen, peut être facilement constaté en faisant marcher quelques uns de ces animaux sur du papier de tourne-sol humide, où ils laissent des traces rouges très-visibles. Il provient aussi de l'oxydation de l'alcool méthylique, et se produit enfin chaque fois qu'on met un corps organique en présence d'une matière oxygénante énergique. De là plusieurs manières de le préparer. Lorsqu'on écrase des fourmis rouges avec un faible volume d'eau et qu'on distille le mélange, la liqueur obtenue renferme de notables quantités d'acide formique, qu'on sépare à l'état de formiate par une saturation avec l'oxyde de plomb. Ce sel décomposé par l'hydrogène sulfuré, on retire l'acide formique libre. L'alcool méthylique ou esprit de bois ($C^2H^4O^2$) exposé au contact de

l'air, en présence de la mousse de platine, absorbe deux équivelents d'oxygène, qui viennent remplacer deux équivalents d'hydrogène et il se produit de l'acide formique. Mais ce procédé est très-imparfait, car l'acide formique lui-même ne tarde pas à se changer en acide carbonique, réaction qu'on représente par l'égalité

$$C^2 HO^3,HO = 2 CO^2 + 2 HO$$

Si l'on s'appuie, enfin, sur la transformation des matières organiques au contact des oxygénants énergiques, on aura plusieurs méthodes pour la préparation de ce corps. Soumis à l'action des acides chromique, azotique, chlorique, sulfurique, l'amidon, le ligneux, les gommes, les alcools, les acides organiques, etc. lui donnent également naissance; mais les oxydants que l'on emploie de préférence sont le permanganèse de potasse, le peroxyde de manganèse et un mélange de bioxyde de manganèse, d'acide sulfurique et d'eau.

Par le procédé le plus ordinaire, dans une cornue de verre communiquant avec un ballon tubulé et entouré d'un réfrigérant, on place un mélange de 10 parties d'amidon pour 37 de peroxyde de manganèse, 30 d'acide sulfurique et 30 d'eau. La température s'élevant peu à peu, il se produit une vive effervescence due au dégagement d'acide carbonique, puis la distillation commence et il passe un liquide qu'on sature au lait de chaux. Le formiate de chaux cristallise par évaporation et on distille ces cristaux avec de l'acide sulfurique à un degré plus ou moins élevé de concentration. Si l'on veut obtenir de grandes quantités d'acide formique, on se sert d'un alambic et d'un mélange de 10 d'eau en poids pour 2 de sucre, 6 d'acide sulfurique et 6 de peroxyde de manganèse. A peine le mélange est-il opéré, que l'effervescence se produit, mais elle ne tarde pas à se calmer et l'on élève alors doucement la température, puis on sature, comme précédemment, la liqueur résultante par la chaux.

L'acide formique ainsi obtenu n'est pas à son maximum de concentration; pour le concentrer, on transforme le formiate de chaux en formiate de plomb, en saturant la dissolution du premier sel par l'acétate de plomb; il y a alors décomposition

Le formiate de plomb, soluble dans l'eau bouillante, se dépose en longues aiguilles prismatiques et on le réduit ensuite par l'hydrogène sulfuré à 120°. La réaction qui se produit dans cette circonstance est représentée par l'égalité

$$Pb\,OC^2\,HO^3 + H^3 = Pb^3 + C^2\,HO^3,HO$$

L'oxydation de la caséine, de l'albumine, de la fibrine et de la gélatine, donne aussi naissance à l'acide formique.

Applications. — La richesse des eaux du Lacu-Sărat, où tant de substances sont réunies avec la présence de l'iode, en dit assez sur leur efficacité qui les place au-dessus de toutes les eaux analogues telles que celles de Nauheim, Ischl, Salies de Béarn, Dax, Biarritz, — ces deux dernières font venir des eaux-mères des salines par conduites etc. etc. On sait qu'elles sont éminemment propres à la guérison des affections suivantes: lymphatisme, dégénérescence graisseuse, rachitisme, anémie faiblesse organique, dépérissement syphilitique, chlorose, scrofules, fièvres persistantes, quelques genres de rhumatismes etc. etc., traitées avec le plus grand soin dans les établissements susmentionnés.

Bains de boue.

L'efficacité des *bains de boue* pris chauds est reconnue depuis fort longtemps. J'ai vu s'opérer à Dax des guérisons paraissant impossibles surtout dans le cas d'atrophie musculaire, déviation des muscles et contraction des membres, rhumatismes chroniques, etc.

Les thermes de Dax se sont élevés au premier rang de tous les établissements balnéaires grâce à l'intelligence active de savants tels que les docteurs Larauza et Delmas. J'ai vu cet établissement sortir du néant des boues, j'en ai suivi les progrès rapides et cherché à contribuer de mon mieux à sa juste célébrité.

La boue doit être très-fine, onctueuse, dépourvue de sable, très-molle et se dissolvant facilement dans l'eau, former un barbotage qni couvre le corps d'une couche plus ou moins épaisse dès qu'on s'y plonge. Celles provenant de limons an-

ciens ou récents, de couches d'argile ou de marne avec carbonisations végétales très-décomposées aidant à la division, sont excellentes. Quant aux composés de la boue, ils semblent n'exercer aucune influence, la boue n'agissant que comme un topique et lorsque l'eau qui la dissout est salée, cet effet est plus considérable. C'est ainsi que S-t Amand jouit d'une réputation méritée.

Les Allemands ont, presque partout où il existe des eaux chaudes, établi depuis longtemps des bains de boue artificielle, c'est-à-dire qu'ils l'ont composée eux-mêmes. Comme on le voit, il y a lieu de croire que les boues ne sont composées que de principes inertes, mais dont l'action énergique résulte de la température donnée par l'application d'un synapisme général.

On peut composer une excellente boue artificielle comme suit. Creuser une fosse garnie de madriers et tamiser de l'argile fine qu'on place par couches de 5 centimètres d'épaisseur, entre lesquelles on mettra des feuilles mortes et de menus branchages déjà pourris, sur une épaisseur égale, jusqu'au remplissage. Au bout de deux ans, ces débris végétaux sont complètement décomposés et en partie carbonisés. On fait un mélange du tout, qu'on met dans les bains.

Les dépôts boueux des eaux minérales subissent des modifications, surtout ceux provenant d'eaux renfermant de l'anhydride carbonique qui se perd en partie, ce qui amène la précipitation de plusieurs substances dissoutes seulement à la faveur de ce gaz. Ces dépôts sont composés principalement de carbonate calcique, magnésien, ferreux, d'hydrate d'aluminium, de fer, enfin d'anhydride silicique. On y rencontre aussi du soufre, de l'arsenic à l'état d'arséniate et des oxydes métalliques divers. Souvent certains matériaux, en devenant insolubles, se concentrent dans les boues et s'y trouvent relativement beaucoup plus abondants que dans l'eau minérale elle-même. C'est ainsi que l'arsenic est bien plus difficile à isoler des eaux que le dépôt ocreux qui se forme autour des sources ferrugineuses.

Dans beaucoup d'établissements, on attribue à ces boues des vertus thérapeutiques particulières. St. Amand se trouve dans

ce cas et c'est cette localité, très en vogue jadis, qui fit une des premières la réputation des boues minérales comme topiques dans un certain nombre d'affections chroniques.

Leur température est de + 25° C. et voici leur composition:

Eau	55.000
Anhydride carbonique	0.010
Acide sulfhydrique	0.033
Anhydride silicique	30.400
Soufre	0.200
Carbonate de chaux	1.569
» magnésie	0.568
» fer	1.450
Matières extractives	1.220
» azotées	6.805
Pertes	2.745
	100.000

Poggiale a trouvé les matériaux suivants dans la boue ferrugineuse et dans les boues sulfureuses de Vichy.

Boues ferrugineuses		Boues sulfureuses	
Sulfate de chaux	3.274	Soufre	22.732
Chl. de calcium et de magnésium	0.403	Sulfate de chaux	0.113
Carbonate de fer	20.693	Carbonate de chaux	0.087
» chaux	70.682	Chl. de calcium	0.006
Silice	2.720	Carbonate de fer	0.237
Matières organiques	1.031	Silice et silicates	55.768
Anhydride arsénique	0.140	Matières organiques	21.037
	98.943		99.980

Plusieurs analyses qualitatives faites de la boue du Lacu-Sărat par M. Bernad, poussées plus loin, ont donné les résultats suivants :

Acide formique — Acide butyrique
» glutarique — » propilique
» oléique — „ apocrénique
» humique — Sulfate de soude
Chlorophile — » de potasse

Résorcine	Sulfate de protoxyde de fer
Pyrocatéchine	Phosphate d'aluminium
Cérine	» de chaux
Gomme ferrugineuse	Phosphate de soude
Sulfure de potasse	Carbonate » »
» soude	» » chaux
Bisulfure de fer	Sulfate de magnésie oxydé
Chlorure de soude	Soufre encore non combiné.
Hyposulfite de soude	Azotite
Hydrogène sulfuré	Ammoniac
Hydrogène sulfo-carbonaté	Acétate de soude

La boue du Lacu-Sarat est ramassée dans la couche de débris végétaux carbonisés qui l'entoure et qui est recouverte d'une épaisseur de 2 à 3 mètres de loess. On l'amène dans le coin réservé à ces bains spéciaux où, mélangée aux eaux saturées, aux conferves, aux animalcules qui y pullulent et y meurent, elle forme une matière noirâtre, onctueuse.

Le climat est celui de toute la plaine de Roumanie, c'est-à-dire qu'il a les inconvénients des chaleurs excessives de l'été augmentées par le rayonnement d'un sol à fond clair marno-siliceux-micacé.

Etablissemeut actuel. L'établissement consiste, comme je l'ai dit plus haut, en plu-sieurs constructions de bois.

Bains. 96 baignoires divisées en 16 cabines à 1 baignoire, 40 cabines à 2 baignoires; plus 16 dont 8 pour hommes et 8 pour femmes sur le bord du lac et spécialement destinées aux bains de boue. Ces dernières sont isolées du bâtiment principal et à 60^m de distance.

Toutes les baignoires sont en bois.

Service médical. Pendant la saison, un médecin délégué par le ministèr edes Domaines, est attaché à cet établissement.

Clientèle. Pendant la saison de 1894, il à été donné une moyenne de 420 bains quotidiens et 800 à 1000 familles ont séjourné dans cette station, de mai à septembre. Il est presque certain que s'il y avait plus de confortable, ce nombre décuplerait.

Le mouvement des visiteurs ou baigneurs correspondait à

500 personnes par jour, venant par une route fort poussiéreuse, soit pour se distraire, soit pour soigner leur santé.

Prix des bains (linge compris).

1° Bains salés chauds . . . . 3 f. 00

2° Eau douce et bains de vapeur. . . . 2 f. 00

3° Bains de boue pris dans le lac . . . . . 1 f. 00

Saison.— Elle dure du 1-er mai au 1-er septembre.

Casino.— Ce bâtiment contient des salles de bal, de concert, de lecture, un buffet et surtout une salle de jeu avec des petits chevaux. L'absence des commodités, qu'on trouve ailleurs, n'est pas faite pour attirer le monde qui s'amuse et il est évident qu si on offrait de meilleures installations et quelque chose s'approchant plus des perfectionnements modernes, un afflux plus considérable de Braïlotes et de Galatziotes s'y remarquerait.

Le parc. — L'Etat a planté un parc de 8 hectares de surface; on y trouve déjà l'ombre et de jolies promenades. On doit doubler cette surface et la porter par conséquent à 16 hectares. M. Carp, ministre des domaines, très-soucieux de l'avenir de Lacu-Sarat, grand planteur d'arbres et de jalons d'avenir, a compris que pour charmer le séjour de ce lieu, de belles végétations devaient l'encadrer. Il y a parfaitement réussi et veut faire mieux encore.

Un jardinier et un forestier sont attachés à des travaux de leur spécialité. Ils sont surveillés et dirigés par un administrateur de l'Etat.

Le jardinier semble être une enseigne vivante de l'efficacité des eaux du Lacu-Sărat. Il y est venu, il y a 3 ans, scrofuleux invétéré, arrivé au dernier degré d'épuisemente t, s'il ne faisait avec orgueil l'exhibiton de nombreu ses coutures qui entourent son cou, on ne croirait jamais que cette face rubiconde est celle d'un ressuscité, heureux de vivre dans ce milieu qu'il ne veut quitter. Il me disait pittoresquement: «Puisque le lac a pris mes écrouelles, par reconnaissance, je lui laisserai mes os».

* * *

Les bains, la pompe amenant l'eau du Danube, le Casino

et tous les accessoires de balnéation sont affermés à MM. Bassarabeano et Dimitriu, moyennant un paiement annuel de 42.000 fr. Leur bénéfice net pour 1894 s'est élevé à 90.000 f. Soit que le fermage ait une trop courte durée, soit pour d'autres causes, ces messieurs me semblent n'avoir pas compris ce qu'ils doivent à leur clientèle, et je suis à peu près convaincu qu'ils ne sont pas sortis du pays pour s'inspirer de ce qu'il est possible de faire pour commencer la saison plus tôt et la terminer plus tard et, enfin, pour lui donner les attraits qui manquent.

Logement et nourriture. — Quelques cabanes de paysans se louaut fort cher, 200 par mois, s'élèvent autour du bâtiment des bains.

Un hôtel assez bien organisé contenant 80 chambres et cinq villas sont l'unique ressource locale. Les chambres s'y paient de 150 à 300 par mois et la nourriture, dans des conditions très-ordinaires, est cotée de 5 à 8 fr. par jour.

Eau douce. — L'eau douce nécessaire à tous usages est puisée au Danube par un pompage qui la refoule dans un canal l'amenant jusqu'à l'établissement. On la paie 0.f.60 le mètre cube.

Réservoirs et distribution d'eau. — Des réservoirs placés sur un massif de maçonnerie d'une élévation de 14 m. contiennant de l'eau douce et de l'eau salée servant à tous les besoins balnéaires et autres et la distribution a lieu selon l'usage qu'on veut en faire.

L'évacuation de l'eau ayant servi aux bains se fait dans des puits absorbants qui la restituent au lac après filtration.

Voies de communication. — Le chemin de grande communication de Braïla à Calarași, qui passe à 500^{m} de Lacu-Sărat, est excessivement fréquenté en été et il a le désagrément de soulever, sous le passage des voitures, des nuées de poussière.

Les fiacres qu'on loue à Braïla pour se rendre à Lacu-Sărat mettent 45' pour l'atteindre, coûtent 4 fr. pour une course et de 8 à 10 fr. pour l'aller et retour.

Le conseil districtuel a décidé de faire une voie spéciale parallèle à celle existante pour le Lacu-Sarat, passant devant le *Monument*, jardin de plaisance où la population braïlote se

rend en foule. Ce lieu rappelle un acte héroïque d'un officier supérieur russe qui, à cette place même, a succombé pour sauver l'empereur Nicolas. Voyant un canon turc pointé contre ce dernier, il le fit reculer et reçut le boulet à sa place. Le souverain a voulu perpétuer le souvenir de son sauveur par l'érection d'un monument commémoratif.

Pour compléter le Lacu-Sărat, il conviendrait de créer une voie Decauville entre la gare de Braila et ces bains. Le conseil districtuel donnerait certes la préférence à ce système de locomotion. Cette voie, dont nous faisons l'étude, comporterait le tracé de la route projetée. Il y aurait par jour 10 à 12 trajets aller et retour, avec arrêt au Monument.

La longueur exacte de cette route serait :

1^0 de la gare à la barrière de la ville. . . . . . . 2.900^{m}

2^0 de la barrière à Lacu-Sărat . . . . 5.149 »

Total . . 8.049^{m}

Un tarif réduit de :

1 fr. 25 pour les 2e classes aller et retour,

2 fr. » 1e » » »

permettrait aux pauvres et aux riches d'aller se soigner ou s'amuser en donnant une animation et une plus grande renommée à la plus précieuse des stations balnéaires du pays.

Comme cette ligne serait sans emploi de fin septembre au 15 avril, on pourrait remiser le matériel roulant dans le bâtiment du Casino qu'on approprierait à cet effet, en cas de constructions nouvelles.

Lacu-Sărat mérite d'être élevé au rang que lui assigne l'efficacité de ses eaux si grandement appréciées et réputées dans toute la Roumanie. La clientèle d'élite que ces bains devraient attirer, va à l'étranger, parce qu'elle n'y rencontre pas les agréments et les soins de stations balnéaires qui ne pourraient rivaliser avec eux si la commodité et les perfectionnements du jour y étaient introduits. Qui pourrait calculer toutes les sommes que le pays perd chaque année par ces désertions ?

J'ai trop souvent dit que les Roumains ne sont pas enclins aux entreprises industrielles pour le répéter encore et il ne

reste à l'Etat que deux moyens pour constituer un Lacu-Sărat digne de lui-même: y créer un établissement modèle à ses propres frais ou le laisser faire par des étrangers moyennant une concession, 60 ans par exemple, au bout desquels l'établissement lui reviendrait à des conditions à débattre.

Dans l'un ou l'autre cas, il faudrait abandonner tout l'établissement actuel, comme ne répondant plus aux besoins croissants, aussitôt que l'établissement nouveau serait prêt à fonctionner et on laisserait les bains anciens à l'usage des pauvres.

Projet. — On ferait un hôtel-casino pris sur le meilleur type et avec tout le confortable du jour.

L'hôtel devra contenir 200 chambres. En plus de l'hôtel on construirait 10 ou 12 chalets de famille à 4 ou 5 pièces.

Les bains contiendraient des baignoires occupant un autre emplacement. Outre ces bains, il y aurait une installation complète d'hydrothérapie, avec douches et massages connus, le traitement par l'électricité, enfin le tout conforme à ce qu'il y a de mieux à notre époque.

Une piscine serait également installée pour la natation à l'usage des amateurs qui ne suivent pas de traitement.

Les plans répondant à ce projet s'élaborent en ce moment et seront présentés ultérieurement à l'appui de cet aperçu. Les façades devront donner sur la route de Braila, de manière à mettre plus en évidence, par leur bel aspect, l'importance nouvelle d'un établissement dont la Roumanie aura lieu d'être fière.

Balta-Albă *(R.-Sărat)*

Le lac *Balta-Albă* est situé à 24 kil. de Rîmnic-Sărat, et à 13 kil. de la gare de Ianca. Il a 8 kil. de long sur 3 de large, sa profondeur va jusqu'à 5 mètres en quelques endroits et sa température peut s'élever jusqu'à + 25° C. en été. Son altitude est de 50 m. environ.

La couleur du lac, vert jaunâtre, est due au reflet des matières déposées par les sources qui l'alimentent. Ses eaux sont limpides, leur saveur légèrement salée, mais non répugnante.

Lorsque le lac est calme et que le vent n'en ride pas la surface, on peut en apercevoir le fond, qui est composé d'une couche argileuse sur laquelle s'est déposé de la boue minérale qui a donné lieu à une riche végétation aquatique. La condensation de ses eaux arrive jusqu'à 7° B. Elles doivent être classées comme *chlorurées-sodiques-sulfatées* et *carbonatées magnésiennes*.

Jusqu'en 1876, nous dit M. Istrati, les poissons n'avaient pu vivre dans les eaux de ce lac où on ne rencontrait que quelques grenouilles. Mais à cette époque, à la suite de grandes pluies, les digues qui le séparaient de celui de Boltu, situé à peu de distance au N. O., ayant crevé, toutes les eaux douces de ce dernier s'y déversèrent. Depuis ce moment, celles du thalweg supérieur se dirigent vers Balta-Albă et en ont fait monter le niveau d'un mètre. Presque tous les poissons entraînés par les eaux du lac Boltu moururent, et ceux qui purent résister à celles si fortement condensées de Balta-Albă, finirent par se multiplier d'une façon étonnante.

Les carpes y atteignent une taille moyenne et leurs écailles se détachent très-facilement. Quant aux petits poissons, on les voit par milliers sur les bords, la plupart sur le dos, avec le ventre ballonné, ce qui les empêche de nager.

M. Istrati fit ouvrir devant lui une trentaine de ces poissons et tous contenaient une variété spéciale de ténia. Il l'a également constaté dans une carpe de même provenance vendue à Bucarest. Il a insisté, et avec raison, sur le fait que toute la population riveraine se nourrit de ces petits poissons qu'elle appelle *obleți* (ablettes) et qu'elle préfère parce qu'elle les croit pleins de caviar, tandis que c'est le ténia qui les rend si gros. Aussi ne s'étonne-t-il pas si le ténia est si fréquent dans ces parages, attendu que les Roumains mangent généralement les petits poissons à moitié grillés à la hâte sur des charbons. Il demande qu'on interdise la pêche dans le lac et que les médecins de l'arrondissement et de la commune fassent comprendre aux riverains les dangers qu'ils courent en mangeant ces poissons.

Je donne ici l'analyse des eaux de ce lac faite par MM. Frank et Hepites.

Chlorure de sodium	270.0600 gr.
« « magnésie	6.0321 «
« « chaux	5.0219 «
Carbonate de sodium	19.0185 «
Sulfate de sodium	23.0115 «
Substances organiques parmi lesquelles se trouve de l'iode	5.0560 «

M. Bernad a également fait l'analyse de ces eaux, mais n'y a pas trouvé d'iode. Il attribue plutôt leur action thérapeutique à la présence de sels minéraux qui s'y rencontrent en grande quantité et aux acides organiques (formique, crénique et apocrénique.)

La climatologie de cette station balnéaire est sensiblement la même que celle des autres lacs.

L'établissement de bains est dans un tel état de délaissement, que la direction générale du service sanitaire s'est vu dans l'obligation d'en ordonner l'entière restauration, avant l'ouverture de la saison.

Amara et **Fundata** *(Ialomița)*

Ces deux lacs se trouvent sur la rive gauche de la Ialomița, à environ dix kilomètres l'un de l'autre, le premier à 5 kil. et au N. de Slobozia, le second au N.O. de Perieți

Ils sont entourés d'épaisses futaies de chênes qui rendent leur séjour très-agréable pendant l'été.

Fundata est plus fréquenté que le premier, bien que ses eaux soient moins condensées. Tous les jours 20 à 30 voitures amènent les malades des villages des environs, car il n'y a aucune espèce d'installation sur les bords du lac même.

Les conditions d'émergence de ces lacs sont identiques à celles du Lacu-Sărat, de même que les résultats thérapeutiques dont ils se distinguent par plus de constance dans leur salure, le premier accusant 10° B. et le second, 5 à 6° B.

Leurs eaux sont *chlorurées-sodiques-sulfatées-magnésiennes*.

Lacul-Amara.

(Analyse Poni)

Chlorure de sodium		34.749
Sulfate »		18.935
» magnésie		27.330
Carbonate de chaux		1.278
» magnésie		3,669
Acide borique	traces.	
Lithium		
Fer		
Matières organiques		

Lacul-Fundata.

(Analyse Poni)

Chlorure de sodium		12.0510
» potasse		0.3060
Sulfate de soude		9.3970
» magnésie		7.3215
Carbonate de chaux		0.0653
» magnésie		1.7230
Acide borique	traces.	
Lithium		

Je me suis principalement étendu sur ces quatre lacs, les autres ayant été peu étudiés.

Il en existe encore beaucoup d'autres presqu'inconnus. M. Istrati, cependant, s'est surtout attaché à trois d'entre eux, qui sont les seuls de la petite Valachie et les plus près du Danube. Ces sont les lacs *Jighera*, *Chischelan* et *Varcana*, situés dans les domaines de la curatelle de la fondation Brancovan, dans l'angle formé sur la rive droite du Jiu à son embouchure dans le Danube.

D'après une analyse faite par M. Bernad, leurs eaux seraient *chlorurées-sodiques-magnésiennes-iodo-alcalines*, et plus chargées que celles de Hall.

Tuzla-Ghiol *(Constanța)*

A 15 kil. de Constanța, S., est le lac salé de Tuzla-Ghiol, séparé de la mer par une dune plate d'une largeur de 500 à 600 mètres et dépassant son niveau d'un mètre à peine. Elle y fait de fréquentes invasions comme on peut le constater par les fragments de coquilles déposés sur ses bords du côté du littoral et qui en démontrent les incursions. Lors des tempêtes équinoxiales, et l'évaporation aidant, la salure de ce lac doit augmenter.

L'Ephorie des hôpitaux civils qui cherche, comme on le sait, à apporter sans cesse des améliorations dans les établissements qui dépendent d'elle, et à en créer d'autrcs, a pris une mesure qu'on ne saurait que trop louer.

Effrayée des ravages exercés parmi les enfants par le lymphatisme, la scrofule et la tuberculeuse, elle a cherché à en arrêter les progrès. A l'exemple de la France qui possède déjà 12 hôpitaux maritimes pour enfants avec 1.756 lits, de l'Angleterre et de l'Italie qui ont des institutions du même genre, elle a cru devoir rendre un nouveau service en décidant la construction d'un établissement modèle sur les bords de ce lac. Ce Sanatorium, consacré spécialement aux enfants atteints de scrofules tuberculeuses et de lymphatisme, s'élevera sur la rive droite du lac, à l'abri des vents du N.

L'Ephorie, à l'instar du ministère des Domaines, a commencé à faire planter des chênes et des accacias, mais je crois qu'on aurait pu y planter également des pins maritimes qui se seraient trouvés dans leur élément, les sables siliceux des dunes. Grâce à ces plantations et à l'établissement modèle que l'on doit construire, il faut espérer que dans quelques années la mortalité diminuera sensiblement chez les enfants en bas âge, victimes d'une affection malheureusement trop répandue dans le peuple.

Les eaux de ce lac sont chlorurées-sodïques-magnésiennes-bromurées.

Elles contiennent plus de bromure que la Mer Noire et que les eaux de Băltătești et Oglindi; elles sont plus concentrées que celles de la Mer Noire et leur densité à + 15° C.

est de 1.05525, tandis que celle de la Mer Noire est de 1.01345.

MM. Saligny et M. Georgesco en ont fait l'analyse et ont trouvé :

pour 1.000 grammes d'eau :

Chlorure de sodium	55.39722
» » potasse	2.00462
» d'amonium	0.00366
» de magnésie	4.46890
Bromure » »	0.13574
Azotate de soude	0.00523
Sulfate de magnésie	8.14978
» » chaux	0.60013
Carbonate de magnésie	0.00287
Oxyde de fer	0.02084
» d'aluminium (silice)	0.00720
	70.87716
Anhydride carbonique libre et semi-combinée	0.28416
Hydrogène sulfuré	traces
Substances organiques (approx.)	0.59600

Ces eaux peuvent être employées avec succès contre les rhumatismes, le rachitisme, les paralysies chroniques, les scrofules, les affections des organes générateurs des femmes, etc.

On remarquera la quantité considérable de magnésie reconnue que je crois devoir attribuer à la dissolution des sels magnésiens contenus dans le calcaire dolomitique qui est en contact, comme à Mangalia, avec les eaux du lac. Ce qui rend cette observation d'autant moins douteuse, c'est qu'en creusant les fossés du parc du nouvel établissement, on est arrivé sur la partie supérieure de cette roche.

Bains de Mer

Constanța-Sulina-Mangalia.

Si la Dobroudja n'a pas de sources *chlorurées-sodiques* par suite de l'absence des dépôts salifères, elle a du moins des sources *sulfureuses* et probablement *ferrugineuses*. En compensation des premières, elle possède des *lacs salés* et la *mer*

elle-même avec laquelle ils sont plus ou moins en communication.

La composition de la Mer Noire est par mille grammes d'eau de:

Chlorure de sodium			14.019	grammes
»	»	potasse	0.189	»
»	»	magnésie	1.304	»
Bromure	»	»	0.005	»
Sulfate	»	»	1.470	»
»	»	chaux	0.105	»
Carbonate	»	»	0.365	»
»	»	magnésie	0.209	»
			17.666	»

Elle entre dans la catégorie des *eaux chlorurées-sodiques* par ses effets thérapeutiques et physiologiques comme par sa composition chimique.

Les bains de mer se prennent partout où il y a des plages. *Constanța,* jusqu'à présent, est la seule quelque peu fréquentée par les Roumains et elle est loin d'offrir les agréments et les commodités des plages de l'Océan et de la Méditerranée.

Pour s'y rendre on est obligé de parcourir environ 4 kilomètres en chemin de fer. La marée étant insensible dans ce bassin qui ne reçoit aucune action de l'Océan, on est privé du bain préféré, celui de la lame montante. Quand on veut jouir de l'agitation des flots, on est réduit à s'y plonger pendant les tempêtes, ce qui est généralement un moment peu agréable surtout quand on loge aussi loin.

Ajoutez à cela que Constanța est considérée par les hygiénistes les plus compétents, comme un foyer de paludisme par suite des miasmes qui se dégagent des marais qui l'entourent, et il n'est pas étonnant qu'ils inclinent quelque peu vers l'établissement de stations maritimes à créer à Mangalia et à Sulina où ces inconvénients n'existent pas.

La réputation d'insalubrité des environs de cette ville date de fort loin, car de tout temps elle a été considérée comme une dévoreuse d'hommes. Cette région a même été qualifiée

à diverses époques très-rapprochées de nous, de : «vaste cimetière».

Bien des personnes sont de l'avis que *Mangalia* aurait offert sur Constanța des avantages considérables au point de vue sanitaire, tout comme au point de vue économique. (Voir Mangalia aux *eaux sulfureuses*).

En émettant cette opinion, je reste en plein dans mon sujet qui ne touche uniquement qu'à la question sanitaire et à l'hygiène balnéaire.

Quant à *Sulina* qui se trouve à l'embouchure du bras de Sulina et sur la Mer Noire, elle pourrait servir à la création d'une station balnéaire maritime. Malheureusement, entourée de marais, l'influence miasmatique s'y fait sentir d'une manière désastreuse par les fièvres paludéennes, très-difficiles à chasser.

Le sol sur lequel s'élève cette ville est unique au monde. Il forme une presqu'île n'appartenant à aucune époque géologique, ni ancienne, ni moderne, et cependant, il est composé des éléments de toutes les formations et l'univers presqu'entier a contribué à le constituer. Il y entre des roches de France, de Belgique, de Hollande, d'Angleterre, du Danemark, de Suède, d'Espagne, du Portugal, de Grèce, de Turquie, d'Italie, de Russie, d'Asie, d'Afrique, d'Amérique, etc... de tous les pays maritimes trafiquant dans la Mer Noire, car c'est là que les navires se débarrassaient de leur lest avant leur chargement qu'ils ne pouvaient opérer qu'en cet endroit, attendu qu'il leur était impossible de remonter le Danube envasé. Depuis, la Commission européenne du Danube y a fait des travaux considérables, ce qui permet aux navires de haut tonnage de remonter jusqu'à Braila et même plus haut.

A 50 kilomètres en face de cette ville, se trouve *l'île des serpents* qui attire chaque année un grand nombre de visiteurs à cause des ruines de monuments Romains qu'elle renferme et dont M. Gr. Tocilesco fait actuellement l'étude.

J'aurai à revenir sur ce sujet à propos des monuments antiques de la Dobroudja, reconstitués en partie déjà par ce savant archéologue, tel que celui si intéressant d'Adam-Klissi.

A 400 mètres de la ville existe une plage abritée très-large,

sablonneuse et en pente douce, en un mot, tout ce qui rend une station maritime agréable, si l'on n'y rencontrait les inconvénients signalés plus haut.

L'administrateur de cette contrée, M. Moruzzi, a fait de grands efforts pour attirer du monde sur cette plage presque déserte.

AUTRES EAUX CHLORURÉES-SODIQUES

Siriul *(Buzeu).*

En 1884, MM. Botea et Şaabner-Tuduri qui faisaient des études dans les Carpathes au point du vue géologique, furent informés qu'il existait une source dans la vallée du Siriul, à gauche de la chaussée menant à la frontière et à 5 kil. environ de cette dernière, et en 1889, M. Pfeiffer, aide-chimiste à l'école des ponts et chaussées visita cette source et en envoya quelques échantillons à Bucarest.

M. Istrati se rendit ensuite avec MM. Saligny et Pfeiffer à cette source qui est située sur la rive droite du Buzeu, entre *Piatra zăpedeĭ* (pierre de neige) — ainsi nommée parce que la neige y fond immédiatement en hiver — et *Poiana Berbecului* (le Pré du bélier) dans la vallée Bradului.

Cette source, appelée *Siriul*, est située à 90 kilomètres de Buzeu et à une altitude de 550^{m} environ, elle est thermale car elle accuse + 36^{0} 5 C., sa densité est de 1.000403 à + 15^{0} C. et sa réaction fortement alcaline.

Son débit est de 30 à 35$^{m\,3}$ par jour.

Ses eaux sont *chlorurées-sodiques-carbonatées-gazeuses* et peuvent être employées avec succès contre les affections herpétiques des téguments, les dispepsies, etc.

Siriul offre encore un grand avantage aux personnes anémiques, c'est qu'on y élève de nombreux troupeaux de chèvres dont le lait leur serait d'un grand secours.

Analyse Saligny-Pfeiffer.

Sodium	0 gr.	12307
Oxyde de chaux	0 »	00330

Sexquioxyde de fer et d'aluminium . . .	0 gr.	00330
Chlorure	0 »	02263
Anhydrite carbonique	0 »	25200
» sulfurique.	traces	
Iode	traces	
Anhydrite silicatée	0 »	04450
Hydrogène sulfuré libre	0 »	00910

Il est regrettable qu'il n'y ait point de voies de communication jusqu'à cette source qui pourrait rendre d'immenses services.

Slănic *(Bacau)*

A Slănic, à 15 ou 18 kil. de Tergu-Ocna, se trouve un grand nombre de sources dont 5 plus importantes *chlorurées-sodiques-alcalines-muriatées* et 2 *ferrugineuses*. Elles sortent de l'Eocène supérieur à une altitude de 520 mètres environ.

Ces eaux ont été découvertes en 1800 par le serdar Mihalucă qui fit installer 40 chambres pour les malades.

En 1830, sur l'ordre du général Kisseleff, le dr. Zotta et Abrahamfy, pharmacien, firent l'analyse des trois sources alors connues.

C'est sous la direction de feu le dr. Collin, que ces eaux commencèrent à prendre un développement rapide qui leur procure aujourd'hui le premier rang.

Malheureusement la chaussée qui conduit de Tergu-Ocna à Slănic est étroite et mal entretenue, on est obligé de mettre 2 à 3 heures en voiture pour parcourir la courte distance qui sépare ces deux localités. Et Dieu sait quelles voitures!

La curatelle de St Spiridon de Iassy a fait construire des hôtels qui laissent beaucoup à désirer et ne répondent nullement aux exigences d'une station balnéaire aussi importante sous tous les rapports.

On trouve à louer dans les hôtels de Slănic environ 200 chambres.

Beaucoup de personnes préfèrent loger dans le nouveau village où il y a de 140 à 150 chambres qui sont louées pour toute la saison à raison de 100 à 130 francs l'une.

Il existe encore aux abords des bains 7 villas contenant de 2 à 3 chambres et une centaine de chambres chez des particuliers qui les louent à raison de 200 à 250 francs pour la saison.

Il y a également un hôpital dépendant de la curatelle de St. Spiridon et possédant 20 lits, mais qui pourrait être mieux tenu.

Un peu au-dessus de la vallée du Slănic, au milieu d'un parc pittoresque et enchanteur, se trouvent les douches; l'eau y est amenée du Slănic par des conduits en bois. Un côté est réservé aux femmes et l'autre aux hommes.

Le conseil supérieur sanitaire vient d'enjoindre tout récemment à l'administration de ces bains, de procéder à l'installation d'un cabinet pour des inhalations d'air comprimé.

Les effets thérapeutiques de ces sources sont très-nombreux.

La source No. 1 a des effets salutaires dans les bronchites chroniques, les affections des reins, de la vessie, les dispepsies, les affections catarrhales de l'estomac, les affections des organes respiratoires et génito-urinaires. Ses eaux sont très-légèrement salées et personne n'hésite à les boire.

La source No. 2 trouve son emploi dans les affections de nature syphilitique.

La source No. 3 peut être employée avec succès dans les catarrhes de l'estomac et des intestins, les affections hépatiques telles que congestions, calculs, tuméfactions paludéennes, les constipations hémorroïdales et les affections gastro-intestinales.

Commes celles de la source No. 1., elles sont peu salées et les personnes malades ou autres, les prennent sans répugnance.

La source No. 4 est employée souverainement contre l'anémie et celle No. 5 dans le traitement des divers ulcères chroniques, des pharyngites et stomatites, enfin des ophtalmies chroniques.

Celle No. 6 est spécifique contre les manifestations scrofuleuses ct celle No. 7 contre les affections de nature rhumatismale.

Je crois devoir donner ci-dessous un tableau comparatif établi par M. le dr. Istrati ainsi que l'analyse des sources *ferrugineuses* faite par le dr. Konya.

TABLEAU COMPARATIF

des eaux alcalines-muriatées de Slănic et des eaux analogues de l'étranger

dressé par **M. KONYA**

	10.000 PARTIES D'EAU CONTIENNENT	Bicarbonate de soude	Chlorure de soude	Sulfate de soude	Bicarbonate de lithium	Bicarbonate de magnésie	Bicarbonate de chaux	Bicarbonate de strontium	Bicarbonate de fer	Chlorure de magnésie	Chlorure de potasse	Iodure de sodium	Bromure de sodium	Sulfate de potasse	Phosphate de chaux	Oxyde d'aluminium	Silice	Bioxyde de carbone libre	Total des parties solides	Température en degrés C.
Slănic	1) Source Michel (Densité: 1.00550) .	23.465	45.542	—	0.024	1.143	1.624	0 003	0.019	0.0018	1.064	0.019	0.010	0.487	0.003	0.002	0.132	23.831	74.063	8.8
	1bis) « Alexandre (« 1.00646) .	25.086	51 483	—	0.011	1.107	1.944	0.003	0.176	1.107	0.928	0.022	0.073	1.414	0.034	0.013	0.186	25.569	82.816	10.5
	3) « S-te Marie (« 1.01240) .	47.720	97.993	—	0.030	1.935	3.489	0.005	0.0013	0.037	2.532	0.038	0 074	0.876	0.001	0.001	0.139	21.047	154.954	8.9
	2) « S-te Madeleine (« 1.01565) .	66.730	124.863	—	0.121	2.295	4.892	0.046	0.032	0.008	4.553	0.037	0.166	0.053	0.007	0.016	0.425	14.579	205.944	9.(
	6) « Al. Ghica (« 2.01602) .	69.903	132.431	--	0.442	3.144	4.170	0.013	0.029	0.017	5.428	0.065	0 268	0.135	0.007	0.002	0.142	21.783	216.541	8.8
	Selters	12.366	23.346	—	0.049	1.081	4.438	0.028	0.041	0.007	0.176	0.0003	0.009	0.463	0.002	0.004	0.212	22.354	38.270	16.0
Gleichenberg	Constantin	35.554	18.510	0.794	0.076	7.224	5.101	—	0.043	0.007	—	—	—	—	0.016	0.007	0.634	21.756	68.701	16.2
	Emma	31.776	16 907	—	0.039	6.829	5.195	—	0.062	—	—	—	—	1.066	0.001	0.014	0.610	12.686	64.145	15.0
	Klausen	0.206	0.103	0.109	—	0.089	0.339	—	0.142	—	—	—	—	0.069	—	—	0.712	—	1.769	9.4
Ems	Kraenken	19.790	9.831	0.335	0.040	2.069	2.161	0.023	0.019	0.001	—	0.0002	0.003	0.367	0.014	0.001	0.497	10.399	35.192	35.0
	Fürstenbrunen	20.366	10.110	0.170	0.043	2.055	2.170	0.024	0.018	0.001	—	0.0002	0.003	0.485	0.014	0.001	0.499	10.295	36.002	39.4
	Keselbrunen	19.896	10.313	0.015	0.057	1.824	2.196	0.018	0.032	0.003	—	0.0003	0.004	0.436	0.005	0.002	0.485	9.201	35.515	46.2
	Badequelle	20.527	9.271	0.415	0.055	2.103	2.204	0.015	0.039	0.003	—	0.00004	0.004	0.441	0.003	0.002	0.047	7.462	35.654	50.4
	Römerquelle	21.754	10.791	0.220	0.028	2.064	2.212	0.010	0.042	0.002	—	0.0004	0.003	0.474	0.003	0.001	0.496	—	38.196	44.5
	Victoriaquelle	20.200	9.617	0.181	0.014	1.963	2.116	0.015	0.018	0.002	—	0.00003	0.002	0.450	0.0009	0.001	0.484	12.000	35.135	27.9
	Augustaquelle	19.902	9.576	0.058	0.005	2.379	2.226	0.008	0.027	0.005	—	0.00003	0.0005	0 653	0.002	0.001	0.473	10.200	35.399	39.2
Szczawnica	Magdalena	84.472	46.157	0.227	traces	7.860	8.747	—	0.109	—	0.915	0.016	0.085	—	—	—	0.201	14.024	151.504	11.4
	Josefina	65.218	31.315	0.246	0.058	6.686	11.167	—	0.178	—	0.881	0 001	0.047	—	—	--	0.229	17.267	117.409	10.4
	Stefan	42.899	19.665	0.082	traces	4.788	11.236	—	0.111	—	0.703	0.014	0.003	—	—	—	0.196	20.775	81.721	9.2
Luhatschovitz	Iohannesbrunn	34.952	36.313	—	0.031	1.098	9.178	0.131	0.270	0.055	2.789	0.221	0.096	—	0.040	—	0.539	12.089	118.573	7.5
	Luisenbrunn	67.663	43.592	—	0.026	1.015	8.263	0.020	0.330	0.045	2.106	0.236	0.115	—	0.085	—	0.619	20.245	132.689	7.5
	Amandbrunn	66.402	33.532	—	0.029	1.126	9.035	0.194	0.242	0.064	2.076	0.167	0.131	—	0.046	—	0.139	21.576	113.309	7.5
	Radein	43.365	6.528	2.353	0.125	4.588	7.079	—	—	—	—	—	—	1.044	—	—	0.347	—	65.440	12.8
	Tönnisstein	25.754	14.148	1.476	0.062	16.369	5.511	0.0007	0.294	0.004	—	0.0001	0.008	0.990	0.002	0.001	0.274	22.976	64.981	10.8
	Weilbach	13.588	12.588	2.236	0.093	1.103	1.407	--	0.034	0.007	—	0.0001	0.007	0.551	—	—	0.122	1.754	31.905	12.5
	Roisdorf	11.129	19.009	4.81	—	6.075	4.059	—	0.098	—	—	--	—	—	0.065	0.001	0.161	—	45.389	11.8
	Royat	13.49	17.28	1.85	—	6.76	1.00	—	0.40	—	—	—	—	—	0.18	—	1.56	3.770	55.88	35.5
	Mont-Dore	5.780	3.000	1.020	—	1.450	4.060	--	0.180	—	—	—	—	—	—	0.10	7.90	3.523	29.49	41.2

Sources ferrugineuses de Slănic.

10,000 parties d'eau contiennent :	Source St. Anne No. 4	Source St. Panteli-mon No. 5	Nouvelle source d'au-delà de la frontière
Bicarbonate de fer	0.1732	0.1874	0.2240
» » manganèse . . .	0.0416	0.0448	non déterminé
» » soude	—	—	0.3538
» » potasse	—	—	0.1949
» » chaux	—	—	0.1840
» » magnésie	—	—	0.1440
Chlorure de soude	0.3680	0.4371	—
» potasse	—	—	0.0101
« lithium	0.0091	0.0054	—
» magnésie	0,0843	0.0510	—
Sulfate de soude	0.5050	0.7725	—
» » potasse	0.4560	0.1626	0.0392
» » chaux	0.1700	0.1602	—
» » strontium	0 0035	0.0021	—
Phosphate de chaux basique . .	0,0150	0.0113	—
Oxyde d'aluminium	0.0526	0.0495	0.0110
Silice	0.2483	0.2103	0.4430
Matières organiques	0.0708	0.1600	non déterminée
Substances constitutives . .	2.1974	2.2542	1.6040
Bioxyde de carbone libre . . .	5.6438	11.8326	non déterminé

La température de la source No. 4 est de 6°.6 C, celle de la source No. 5, de 11°,8 C.

La densité de la première est de 1.00030, celle de la seconde 1,00025. Quant à la température et à la densité de la dernière, elles n'ont pas été déterminées.

Malgré les efforts du ministre des Domaines pour introduire les améliorations désirables dans tous les établissements dépendant de l'Etat, malgré l'impulsion imprimée aux particuliers dans l'exploitation de leurs eaux minérales, toutes les stations laissent à désirer au point de vue du confort et surtout du logement. Aussi a-t-on gardé l'habitude traditionnelle d'emporter, quand il s'agit de se rendre aux eaux, sa literie et les objets usuels qui y font complétement défaut.

Le ministre envoie de temps à autre des missions à l'étranger pour y examiner les perfectionnements nouvellement apportés dans les stations balnéaires, alors qu'il se trouve en Roumanie des personnes parfaitement au courant de ce genre d'installations, et qui si elles étaient consultées, pourraient rendre des services appréciables.

Eaux ferrugineuses

Eaux ferrugineuses carbonatées. Ce sont les plus abondantes. Le carbonate de fer y est maintenu en dissolution au moyen de l'anhydride carbonique libre, en assez grande abondance parfois, pour les faire mousser à la manière des eaux acidulées. Le fer d'ailleurs n'y est pas très-abondant. La saveur atramentaire du fer est en partie masquée par le gaz carbonique. Ces eaux sont en outre les plus faciles à digérer.

Plus les eaux ferrugineuses *carbonatées* sont froides, plus elles sont chargées de fer. Le carbonate ferreux ne reste en effet dissous que grâce au gaz carbonique libre et la solubilité de ce gaz décroît avec l'augmentation de température.

Arrivées au contact de l'air, elles perdent de l'anhydride carbonique et déposent du carbonate ferreux, lequel à l'air perd son anhydride carbonique et se transforme par une oxydation et une hydratation simultanées en hydrate ferrique brun.

La facilité avec laquelle le fer se sépare des eaux ferrugineuses carbonatées, les rend d'une conservation difficile. On remarque que leur conservation est d'autant plus facile qu'elles renferment des carbonates alcalins ou terreux. Ces sels retiennent en effet l'anhydride carbonique avec plus d'énergie que le

carbonate de fer. Par suite, comme on a intérêt à administrer le fer dissous, parce qu'il est alors beaucoup mieux absorbé, on donne naturellement la préférence aux eaux à la fois ferrugineuses et alcalines pour l'usage interne.

Les *eaux ferrugineuses sulfatées* sont assez rares, elles renferment du sulfate ferreux qui doit probablement son origine à l'oxydation des pyrites contenues dans le sein de la terre. Quand les pyrites qui s'oxydent ont de l'argile dans leur voisinage en même temps que du sulfate ferreux, il se produit du sulfate aluminique.

Les eaux ferrugineuses sulfatées sont plus riches en fer que les eaux carbonatées et crénatées, mais comme elles ont une saveur astringente très-prononcée et qu'elles sont d'une digestion difficile, les médecins les emploient rarement.

* * *

Bien qu'il existe un grand nombre de sources ferrugineuses, aucune n'est à proprement dire exploitée isolément. Celles dont on fait usage font partie de groupes d'autre nature, tels que Slănic (Bacau), Meledic, etc.

Eaux acidules gazeuses

Elles ont pour principe minéralisateur dominant le gaz anhydride carbonique. Comme ce gaz s'y est dissous dans les profondeurs du sol à une pression supérieure à celle de l'atmosphère, il se dégage en partie dès que l'eau est en contact avec l'air atmosphérique, et le dégagement dure quelque temps. De là le nom d'*eaux gazeuses*, qu'on leur a donné.

Les eaux alcalines gazeuses sont froides; leur température ne dépasse jamais $+ 15^0$, fait facile à concevoir, puisque, si leur température était élevée, elles ne pourraient plus tenir l'anhydride carbonique en dissolution. Au moment où elles émergent, elles ont une saveur aigrelette, mais lorsqu'elles ont perdu leur anhydride carbonique, par une exposition suffisamment prolongée à l'air, elles acquièrent une saveur saline et même alcaline. Les eaux gazeuses naturelles ne résultent ja-

mais en effet de la dissolution de l'anhydride carbonique dans l'eau pure. Elles renferment toujours des matières salines, au nombre desquelles il faut surtout noter les carbonates et les sulfates. La saveur propre à ces substances, d'abord marquée par celle du gaz carbonique, apparaît après le dégagement de ce gaz. Les corps que l'on rencontre dans les eaux acides sont : les carbonates alcalins, alcalino-terreux et terreux, et les chlorures alcalins. S'il s'y joignait du carbonate de fer, l'eau devrait être rangée dans la classe des eaux ferrugineuses parce que le fer serait alors l'élément dominant. De même une eau qui, tout en renfermant beaucoup d'anhydride carbonique, contiendrait une quantité notable de carbonate alcalin, devrait être classée parmi les eaux ferrugineuses. En un mot, pour qu'une eau soit dite acidule gazeuse, il faut non-seulement qu'elle tienne en dissolution une quantité considérable de gaz carbonique, mais encore que le gaz en soit l'élément thérapeutique prédominant.

La quantité d'anhydride carbonique dissous dans les eaux acidules varie de 250 à 1.000^{cc} par litre. Le gaz se dégage lorsque l'eau est abandonnée au contact de l'air, mais moins vite que celui de l'eau gazeuse artificielle, parce qu'il y est retenu non-seulement par l'eau, mais aussi par les carbonates alcalins et terreux que cette eau renferme.

Il faut pour qu'elles puissent convenir aux usages de la table, que leur saveur soit franchement acidule, sans arrière-goût alcalin, salin ou ferrugineux.

On les donne surtout en boisson, quoiqu'on fasse prendre aussi des bains gazeux d'anhydride carbonique. On en boit depuis un demi verre jusqu'à 3 litres.

Elles sont excessivement communes en Transylvanie, et sur tout le versant carpathique elles sont encore à trouver. D'après des indications à peu près précises, elles pouraient être mises à jour à Meledic.

Effets physiologiques. Les eaux acidules sont stomachiques, fortement diurétiques, et par suite de l'excitation digestive qu'elles déterminent, elles peuvent jouer le rôle de reconstituants généraux.

En *thérapeutie,* ces eaux sont utiles dans les affections des organes abdominaux, telles que paresse d'estomac, dyspepsie, engorgements spléniques ou hépatiques, hypocondrie et constipation; comme excitants des organes urinaires, dans les catarrhe vésical et la gravelle; dans les cachexies, comme la chlorose, l'anémie, la cachexie paludéenne et même la scrofule.

Eaux alcalines.

Ces eaux possèdent, soit au moment de l'émergence, soit après que l'excès d'anhydride carbonique qu'elles retiennent en dissolution s'est dégagé, une réaction alcaline qui est accusée par les papiers réactifs et qui est sensible au goût. Cette alcalinité peut être due à un *silicate alcalin* ou à un *carbonate.*

Quand les eaux doivent leur alcalinité à un *silicate,* les acides les décomposent, et si l'on a soin de les concentrer, ils y font naître un précipité floconneux de silice gélatineuse. On admet que les eaux silicatées se forment par le lessivage des roches feldspathiques qu'elles désagrégent. Cette action est singulièrement favorisée par la température élevée de plusieurs d'entre elles.

Les *eaux alcalines carbonatées* sont de beaucoup les plus nombreuses et les plus importantes. Font partie de cette classe, celles d'Ems, de Vichy, de Vals, etc. Le carbonate qui y domine est ordinairement le bicarbonate sodique. On y rencontre quelquefois des bicarbonates de chaux et de magnésie et de l'anhydride carbonique libre. Il arrive parfois que par suite du dégagement naturel de ce gaz, les carbonates terreux se déposent sous la forme d'une pellicule qui nage à la surface de l'eau, c'est ce qu'on peut observer à Ems.

Il y en a qui renferment du carbonate de soude neutre. Certains lacs de l'Egypte, de la Hongrie, de la Roumanie et des bords de la Caspienne contiennent un sesquicarbonate de soude. Le mode de formation de ces eaux est fort obscure. S'il est aisé, en effet, de comprendre comment l'eau après s'être chargée d'anhydride carbonique, dont il existe des

masses considérables dans certains terrains houillers, peut dissoudre du carbonate de chaux ou de magnésie, lorsqu'elle vient à traverser des roches dolomitiques, il est moins facile de dire où elle prend le bicarbonate de soude. D'autres ont émis l'opinion que peut-être les eaux chargées de silicate alcalin par le lessivage des roches granitiques, traversent des réservoirs d'anhydride carbonique, et que, sous l'influence de ce dernier corps, il se forme un bicarbonate alcalin, tandis que la silice est déposée. Il faut toutefois ajouter que cette hypothèse n'explique pas suffisamment pourquoi les eaux minérales sont toujours plus riches en sels de soude qu'en sels de potasse. Ces derniers ne se rencontrent qu'exceptionnellement.

Ces eaux s'administrent en boisson, le matin à jeun et le soir avant dîner. On en boit de 1 à 7 verres par jour. Le premier jour on en boit un seul verre à quatre reprises, à un quart d'heure d'intervalle. Si on ne peut supporter cette eau pure, on la coupe avec de l'eau ordinaire.

Ces eaux servent en outre à donner des bains qui doivent durer de trois quarts d'heure à une heure, des douches dont la durée varie selon les sujets et enfin des lotions pour certaines affections locales.

Leurs effets physiologiques sont très-nombreux, car elles activent les sécrétions du tube digestif par leur carbonate alcalin et excitent les fonctions digestives. Elles rendent les sécrétions plus abondantes et leur communiquent des propriétés alcalines. Cet effet est surtout marqué sur les sécrétions du foie, des reins et de la peau. Elles agissent sur la circulation et l'hématose, et par suite, sur la nutrition elle-même. Elles exercent sur le sang une action chimique qui lui donne une fluidité plus grande. En augmentant l'alcalinité du sang, elles favorisent la combustion respiratoire, ce qui fait que d'abord les substances albuminoïdes s'éliminent à l'état d'urée et non à l'état d'acide urique, ce qui empêche les calculs urinaires; en second lieu, les substances grasses sont entièrement brûlées et elles s'éliminent par les poumons à l'état d'eau et d'anhydride carbonique et ne viennent plus former des calculs dans les canaux biliaires.

Elles sont employées avec succès contre l'atonie de l'estomac; les maladies de foie; les engorgements spléniques, ceux du mésentère, de l'ovaire et de l'utérus; les affections urinaires et la diathèse urique; le diabète; les maladies chroniques de la peau, en saturant l'acidité de la sécrétion cutanée et ont en outre une action topique.

Brădeț *(Argeș)*

A Bradet (Argeș), on rencontre une source *sulfureuse-alcaline-bicarbonatée* sortant du Miocène moyen, et qui n'a pas encore d'emploi.

Ses eaux sont limpides, incolores, insipides et ont une légère odeur d'hydrogène sulfuré, leur réaction est alcaline.

Elles peuvent être employées pour l'usage interne comme les eaux similaires.

Voici l'analyse de ces eaux faite par M. le dr. Bernad, pour 1.000 parties.

Acide carbonique	0.0810
» sulfurique	0.0200
» azotique	0.0016
» sulfhydrique	0.0651
Chlore	0.0568
Oxyde de fer et d'aluminium	0.0180
» chaux	0.0414
» magnésie	0.0120
» sodium	0.0270
» potasse	0.0012
Sulfo	0.0093
Corps insolubles.	0.0140
Total	0.3474

Govora *(Rîmnic-Vâlcea)*

Govora est appelée à devenir une des stations les plus renommées du pays, tant par sa position que par la qualité de ses eaux qui peuvent rivaliser avec celles similaires de l'étranger.

Govora est située à 15 kilomètres de Rîmnic-Vâlcea, aux pieds des grandes salines. A quelque distance se trouve le monastère du même nom, où fut installée par Mathieu Bassarab, la première typographie en Roumanie, dans le rez-de-chaussée qui existe encore.

Les sources sourdent à 4 kilomètres du village sur les bords et dans le lit même d'un petit ruisseau appelé Hința.

On connaît jusqu'à ce jour plus de 20 sources, mais celles qui offrent le plus d'intérêt, sont les sources 7 et 5, situées respectivement à 230 m. et 227 m.

La première est *alcaline-iodurée-salée-magnésienne-pétrolifère,* et la seconde, *chlorurée-sodique-sulfhydrique.*

A gauche des sources et à une hauteur de 35 à 40 mètres se trouve un plateau d'où l'on embrasse toute la vallée. De tous côtés des forêts de chênes, de hêtres, etc. qui, par leur ombrage, contribuent énormément au rétablissement des malades qui suivent leur cure pendant les grandes chaleurs.

En 1894, il n'y avait qu'un hôtel appelé « *Villa Hortensia* », appartenant au médecin des bains qui n'admet pas le cumul, quoiqu'il accaparât la musique militaire, au détriment des petits restaurateurs.

Un autre docteur, M. Z... si vous voulez, qui s'y connaît mieux, et qui était venu pour suivre une cure, a découvert dans une fracture située à côté des machines destinées à refouler l'eau jusqu'à l'établissement, une source sulfureuse qu'il a désignée au directeur mais celui-ci n'en a tenu aucun compte. Aussi le docteur Z s'est-il empressé de prendre un vieux bout de tuyau et de capter la source d'une façon primitive il est vrai, mais on s'empressait d'y courir.

Pour les officiers et soldats souffrant de rhumatismes, il existe une longue baraque en bois, et je vois avec plaisir que le ministère de la guerre songe à demander un crédit pour la construction d'un établissement réservé spécialement aux militaires.

Au mois de septembre dernier, quand j'ai quitté cette station qui est très-fréquentée, mais horriblement cher à tous

les points de vue, on achevait la construction de deux hôtels et de nouvelles cabines.

A environ 500 mètres des bains, se trouve un groupe de maisons qui sont monopolisées par deux ou trois entrepreneurs au prix de 50 ou 60 francs par mois, ayant 2 ou 3 chambres et qu'ils louent *meublées* (soi-disant) à raison de 300 ou 450 francs par mois.

Si l'on veut suivre une cure sérieuse, il faut pour la nourriture, dépenser au moins de 8 à 10 francs par jour, bien que l'on vous donne à manger pour 5 francs par jour, mais Dieu sait comment. Quand la saison bat son plein, on ne trouve rien sous prétexte qu'il y a trop de monde et à la fin, c'est la même chose, parce qu'il n'y a personne.

Aussi connais-je un docteur qui y est venu en inspection et s'est bien gardé d'y séjourner, même pour déjeuner, il a préféré se rendre à Rîmnic-Valcea.

Le ministère des Domaines qui cependant s'intéresse à tout ce qui est relatif aux eaux minérales, ne pourrait-il pas, pour empêcher cette exploitation en règle, exproprier le terrain sur lequel se trouvent les sources et l'établissement, et qui a été acheté par un certain F... du temps que son oncle était préfet et pour une bouchée de pain.

Les eaux de la source No. 5 ont une saveur très-salée, elles sont troubles et accompagnées de pétrole, leur température est de $+ 24^0$ C. et leur densité de 1^0 80.

Les eaux de la source No. 7 servent tant à l'usage interne qu'à l'usage externe. Quelques cas sont même traités par inhalation. Les maladies qui ont été le plus fréquemment guéries par l'usage de cette eau et de cataplasmes de boue minérale, sont: les scrofules et ulcères scrofuleux chroniques, les rhumatismes articulaires compliqués de paralysie chronique, l'arthrite, les chloro-anémies, les affections herpétiques, la syphilis, même héréditaire, la syphilis tuberculeuse, les engorgements, l'hystérie, les affections des organes générateurs tant chez les femmes que chez les hommes, etc.

Je m'étendrai un peu sur une maladie qui cause des ra-

vages et que l'emploi des eaux *alcalines-sulfureuses* de la source No. 5 guérit radicalement; j'ai nommé la pellagre.

Elle est le fléau des campagnes et a des tendances à se propager de plus en plus et doit attirer l'attention spéciale de ceux qui s'intéressent à la classe agricole. Cette maladie est caractérisée par trois phènomènes pathologiques: 1⁰ une éruption squameuse des parties exposées à la lumière, le front, les joues, la poitrine, etc., 2⁰ une inflammation des voies digestives occasionnant une diarrhée persistante et enfin, des phénomènes nerveux qui mènent à une idée fixe, celle du suicide, ou à la paralysie.

Comme il n'existe que deux stations balnéaires dans le pays qui aient la vertu de guérir cette maladie pour ainsi dire endémique, il serait bon, je crois, qu'on créât dans ces deux localités, c'est-à-dire Oglindi en Moldavie et Govora en Valachie, un établissement spécial pour ceux qui en sont atteints.

Des inhalations à la source No. 7 et des bains pris à la source No. 5 ont produit des effets surprenants sur des bronchites, laryngites, etc.

Je ferai remarquer en passant que la source No. 7 est *pétrolifère* ce qui confirme ce que je dis à propos des *salzonis.*

Le conseil sanitaire supérieur a avisé l'administration d'avoir à procéder à de nouveaux sondages et contrôler la qualité des eaux; augmenter la quantité disponible d'eau iodée en l'emmagasinant dans des réservoirs spéciaux; analyser et capter la source d'eau purgative; donner enfin plus d'importance aux douches écossaises et au paquetage.

Pour que le lecteur puisse se rendre compte de la valeur de ces eaux, je crois devoir annexer les deux tableaux suivants.

Tableau contenant le résultat des analyses succinctes des eaux de Calimanesci, Caciulata et Bivolari

Spécification des matières dosées	GOVORA			CALIMANESCI		CACIULATA	BIVOLARI
	No. 5 chlorurée sodique	No. 7 alcaline-io-durée-salée pétrolifère	No. 13 de la grande source de la vallée Hintei	Eau alimentant le grand bassin	Eau sortant près de l'établisement vers le N.		
	QUANTITÉ DES MATIÈRES DOSÉES EN GRAMMES DANS UN LITRE						
Total des substances organiques à 170° C.	82 gr. 200	62.920	1.575	9.531	0.375	1.445	1.110
Oxyde de chaux	0.240	0.875	0.023	6.670	0.121	0.147	0.291
» magnésie	0.101	0.825	0.005	0.145	0.056	0.073	0.069
Anhydrite sulfurique	0.303	traces	0.177	0.095	0.020	0.048	0.187
» carbonique	1.192	0.032	0.730	0.368	0.192	0.272	0.150
Chlore	48.247	37.820	0.171	5.407	0.027	0.566	2.279
Iode	—	0.019	—	0.003	—	—	0.001
Brome	—	—	—	0.002	—	—	—
Hydrogène sulfuré	0.489=286cc 9	0.002=1 cc. 3	0.005=3 cc. 2	0.014=9 cc. 0	0.006=4 cc. c	0.003=2 cc. 2	0.010=6 cc. 3
Densité à 12° C.	1.05841	1.04455	1.00688	—	—	—	—
Densité à 16° C.	—	—	—	1.00053	1.00053	1.00123	1.00338

Tableau comparatif des sels compris dans l'eau iodurée de Govora et la source Tassilo de Hall.

SPÉCIFICATION DES SELS	Govora eau iodurée par 1.000 parties d'eau	Hall source Tassilo par 1.000 parties d'ea
Chlorure de sodium	58.5286	12.1700
» » potasse	—	0.0397
» » d'amonium	0.0151	0.0733
» » de chaux	8.5781	0.4009
Carbonate de chaux	0.0340	—
Phosphate » »	0.0041	—
Chlorure de barium	0.0145	—
» » strontium	0.1746	—
» » magnésium	3.6775	0.2426
Bromure de magnésium	0.0255	0.0584
Iodure de magnésium	0.0377	0.0426
Carbonate de fer	0.0464	0.0044
Oxyde d'aluminium	0.0094	0.0147
Anhydrite silicatée.	—	0.0249
Totaux . . .	71.1455	13.0715
Substances organiques	0.3265	—
Totaux . . .	71.4720	13.0715
Anhydrite carbonique semi-combinée	0.0326	0.0016
» » libre	—	0.4334

Les sels contenus dans les eaux minérales de Govora et de Tassilo se décomposent en chiffres ronds comme suit :

	Govora	Hall
Chlorure de sodium	82	92
» » chaux	12	3
» » magnésie	5	2
Autres sels	1	3
	100	100

Les éléments caractéristiques de ces eaux sont incontestablement le brome, l'iode et le fer. L'eau de Govora contient:

1⁰ un peu moins de la moitié de brome que celle de Tassilo;

2⁰ une quantité à peu près égale d'iode

3⁰ dix fois plus de fer.

Voici du reste les chiffres exacts, pour un kilogramme d'eau, en milligrammes:

	Govora	Hall
Brome	22.0	50.8
Iode	34.5	39.0
Carbonate de fer	46.4	4.4

Nastasachi *(Bacau)*

Aux pieds du M-t Magura, à Nastasachi, sur la rive droite du Trotuș, en face de Tergu-Ocna, au milieu de jardins et de forêts, existe un groupe de sources qui sortent d'une fracture de l'Eocène supérieur, à travers les schistes et les grès et sont *alcalines-muriatées-sulfureuses.*

Ces eaux ont été analysées pour la première fois en 1846, par MM. le dr. C. Varnav et Pavlovicĭ, pharmacien ; par M. Fătu, en 1851, puis par MM. Stenner et Schnell en 1874, M. Konya en 1883 et enfin, par M. le dr. C. Istrati dont nous donnons plus bas l'analyse de la source principale comparée à celle No. 3 de Slănic (S-te Marie).

1.000 PARTIES D'EAU CONTIENNENT	Slănic (S-te Marie)	Nastasachi
Bicarbonate de fer	0.0001	0.008
« « manganèse . . .	0.002	—
« « magnésie	1.127	0.150
« « chaux	0.242	0.254
« « lithium	0.002	—
« « sodium	3.367	1.110
Sulfate de potasse	0.087	traces
« « strontium	0.0005	—
Chlorure de potasse	0.254	—
« « sodium	9.799	9.415
Bromure de sodium	0.007	—
Iodure	0.004	—
Phosphate de chaux	0.0001	—
« d'aluminium	0.0001	0.013
Silice.	0.013	0.102
Substances organiques	0.008	traces
	13.9128	11.052

Les eaux de cette source sont un peu troubles (opalines) à cause du soufre qui se précipite à leur arrivée à la surface, elles ont une saveur salée et une odeur d'œuf couvi à cause de l'acide sulfhydrique libre qu'elles contiennent.

Elles sont employées pour les usages externes et internes.

Elles sont purgatives et agissent puissamment sur les voies digestives.

On les emploie avec succès contre les inflammations d'intes-

tins, les maladies générales des femmes, le ténia, les rhumatismes, l'arthrite, les ulcères, plaies, etc.

Les installations sont en mauvais état et le conseil supérieur sanitaire vient d'inviter le propriétaire à vouloir bien faire reconstruire les cabines et établir un chauffage des eaux à la vapeur.

Șaru-Dorna *(Suceava)*

A *Șaru-Dorna,* et aux environs, à 835^m d'altitude, se trouvent trois sources arsenicales-*alcalines-carbonatées,* dont une désignée sous le nom de «Source de la Croix», appartenant à M. le Dr. I. Polyso et sur laquelle on possède des données précises.

Ces sources sont les seules et uniques de cette espèce dans les Carpathes roumaines, elles sortent des schistes azoïques et leurs composés permettent d'affirmer qu'elles ont traversé des terrains métallifères où le sulfo-arséniure de fer ou mispickel occupe une place au milieu des filons manganésifères.

La température des eaux de la «Source de la Croix» est de + 9^0 5, leur débit d'environ 31$^{m\ 3}$ 500 par jour et leur poids spécifique de 1.001516.

Elles sont employées avec succès contre la chloro-anémie, la scrofule, les cachexies, les eczémas, la psoriase, la névrose, les affections sexuelles féminines et en général contre toutes les maladies débilitantes qui exigent un traitement tonique.

Elles sont spécialement ordonnées pour l'usage interne, et une cure variant de 30 à 60 jours donne des résultats réellement surprenants.

Les malades boivent ces eaux avec plaisir, pures ou mélangées avec du vin, car elles ont une saveur acidulée et piquante grâce à l'abondance du bioxyde de carbone qu'elles contiennent et qui les rendent très-digestives. On peut en prendre de 500 à 1.000 grammes par jour.

Șaru-Dorna, malheureusement, est pour ainsi dire abandonnée, car il est très-difficile de s'y transporter, le chemin de fer n'allant que jusqu'à Piatra-Neamțu et Fălticenĭ, distants de 70 à 80 kilomètres, et de là, pour ainsi dire pas de chaussées

Aussi est-on obligé de mettre ces eaux en bouteilles et bien qu'elle soient très-appréciées, très-efficaces et recommandées par presque tous les médecins, elles sont loin de rendre les services auxquels elles sont appelées, étant donnés le manque de voies de communication, la chèreté du transport ce qui augmente le prix de revient d'une façon exorbitante et ne les met pas à la portée de toutes les bourses.

Il serait à désirer que l'administration publique rendît plus accessibles les sources de Șaru-Dorna, si précieuses à tant de titres, comme on le verra par les analyses ci-dessous, ce qui encouragerait peut-être des capitalistes à en entreprendre l'exploitation, qui dans l'état actuel, est absolument impossible.

«Source de la Croix«

	Analyse Pribram 1883 1.000 gr. eau	Analyse Bernad 1889 1.000 gr. eau
Carbonate de soude anhydre . .	0.38948	0.37300 gr.
» » potasse » . .	0.01804	0.01614 »
» » lithium » . .	0.00039	0.00064 »
» » fer » . .	0.01938	0.00405 »
» » manganèse » . . .	—	0.01409 »
» » magnésie » . . .	0.04882	0.00254 »
» » barium » . .	—	0.00193 »
» » strontium » . . .	—	0.00071 »
» » chaux » . .	0.29416	0.26650 »
Chlorure » » » . . .	0.06417	0.05840 »
Phosphate » » . . .	0.00133	0.00030 »
Sulfate » » . . .	0.01071	0.04233 »
Silice anhydre	—	0.49000 »
Sesquioxyde d'alumine anhydre . .	0.00112	0.00034 »
Arséniate de soude	0.00343	— »
Anhydride arsénieuse	—	0.00320 »
Silicate de soude	0.12103	— »
Substances organiques	—	0.01530 »
Totaux . . .	0.97206	0.84857 »
Résidu des corps fixes	0.94755	0.89300 »

Pour terminer je crois devoir donner un tableau comparatif des eaux de Dorna et de l'étranger au point de vue de leur teneur en **arséniate** *de soude :*

Roncegno (Tyrol)	0.09109 gr.
La Bourboule (France)	0.01790 »
Levico (Tyrol)	0.01384 »
Court St. Etienne (Belgique)	0.00831 »
Vic-sur-Cère (France)	0.00784 »
Luxeuil (France)	0.00692 »
Civilina (Italie)	0.00673 »
Șaru-Dorna «Source de la Croix»	0.00343 »
Vichy «Célestins»	0.00184 »
etc. etc.	

Comme on le voit, les eaux de Șaru-Dorna occupent le 8 e. rang.

Les eaux de Șaru-Dorna étaient connues dès la fin du siècle dernier, car un savant naturaliste, Hacquet, né en 1739, au Conquet (Bretagne), naturalisé autrichien, fut envoyé aux frais de Marie-Thérèse en explorations scientifiques dans la plus grande partie de l'empire d'Autriche. En 1788 et 1789, c'est-à-dire 11 ans après le rapt de la Bukowine à la Roumanie par l'Autriche, Hacquet vint à Dorna dont il parle dans un ouvrage intitulé : *Nouveau voyage physico-politique à travers les Carpathes daciques et sarmatiques ou Carpathes septentrionales*, publié à Nuremberg en 1790.

Je crois devoir citer à titre de curiosité quelques passages de cet ouvrage ainsi que l'analyse faite par ce savant et on remarquera qu'il n'a pas trouvé d'arséniure.

«Jusqu'à ce moment, dit Hacquet, on n'a retiré de cette eau et des autres trésors de la nature, qui n'attirent pas sur-le-champ par de grands bénéfices, qu'un profit minime ou nul dans l'empire ottoman, car la croyance était répandue dans le pays, que cette eau était nuisible, voire même meurtrière pour les animaux, bien qu'on n'observe aucune conséquence mauvaise chez les gens qui la boivent, et je puis démontrer le contraire par ma propre expérience, car j'en ai fait usage à plusieurs reprises, sans ressentir aucun malaise.»

Dans six litres d'eau, Hacquet a trouvé les substances fixes qui suivent:

Sodium sulfurique	$^1/_8$	de grain
» carbonique	6	grains
Chlorure de sodium	$1^1/_2$	»
Carbonate de chaux	$4^1/_2$	»
Silice	2	»
Fer	$^3/_4$	»

et il ajoute: «De cette recherche il ressort clairement que cette eau est une des plus salutaires, et ne pourrait être, comme le bruit s'est répandu, nuisible aux bestiaux. Et comme dans cette région il y a des bois et de la terre à foulon en abondance, *il serait à souhaiter que cette eau salubre, qui se trouve sur la frontière de la Bukowine, reste en la possession de l'Autriche*, attendu que les récipients nécessaires à l'expédition de cette eau pourraient y être construits sur les lieux et à peu de frais.»

Une grande surface confinant à ce district métallifère est un domaine privé du Roi et touche à un des Domaines de la Couronne, ce qui donne l'espoir que dans un avenir plus ou moins éloigné, ce coin privilégié sortira de son obscurité. Comme je l'ai dit ailleurs, le Souverain donne l'exemple le plus louable à son peuple, en faisant surgir toutes les industries que les ressources locales permettent d'établir dans ses domaines confiés à l'habile administration de M. J. Kalindero. S'il porte donc des améliorations de ce côté, surtout s'il établit une route menant vers les sources de Dorna, il rendra le plus signalé service au pays, car aujourd'hui, pour y arriver, on est obligé de passer sur un territoire étranger, la Bukowine.

Sources de Meledic *(Buzeu)*

Après l'examen d'une partie des eaux minérales en tous genres dont la Roumanie est si abondamment pourvue, il semblerait qu'il ne resterait pas grand chose à ajouter. Cependant il y a un coin ignoré des Carpathes, où dans un rayon de 4

kilomètres, se trouvent réunies une vingtaine de sources capables de guérir presque toutes les infirmités humaines.

Je signale ci-après treize de ces sources dont j'ai pu faire l'étude provisoire sur les lieux.

Ce coin est *Meledic,* domaine d'une superficie de 3.000 hectares, situé des deux côtés du Slănic et recoupé par de profonds ravins qui accidentent beaucoup ses abords immédiats. Il fait partie de la commune de Mânzălesci.

Il appartient à M. Stefanesco-Savigny, un des élèves distingués de notre Ecole des Beaux-Arts et membre de la Société centrale des architectes de Paris et de Bruxelles. Il remporta dans cette dernière ville une médaille d'or lors du concours des édifices à élever entre la Colonne du Congrès et le Boulevard du Nord.

Meledic (en slavon : *lieu de repos*), a certainement été fréquenté par les Romains comme séjour de plaisance, car on y a trouvé beaucoup de monnaies de l'époque de l'occupation. Vintila-Voda avant de faire son château un peu plus loin, venait passer ses étés en ce lieu délicieux où il existait aussi un monastère, dont on voit aujourd'hui à peine quelques traces.

M. Stefanesco-Savigny y consitruit un château de style moderne et du meilleur goût, en moellons de grès bigarré taillés, extraits des gros blocs erratiques parsemés sur un plateau ondulé qui occupe le centre du domaine situé à une altitude de 750 ^{m}. Ces blocs isolés, entremêlés d'autre blocs du calcaire jurassique, peuvent aussi bien venir de quelque ancien glacier, que de la chute ou du glissement de lambeaux de terrains, avant que les Carpathes aient eu leur nouvelle configuration, au moment, par exemple, du soulèvement qui a redressé les amas de sel gemme, conformément à ce que j'ai cherché à démontrer. Cette dernière hypothèse est fondée sur la fragmentation très-accentuée qu'on remarque dans les grès bigarrés, le Jurassique et le Crétacé qui se montrent partout profondément déchirés.

La magnificence du panorama qui se déroule dans tous les sens est d'un attrait incomparable. Au S., des montagnes du tertiaire dont les dentelures atteignent de 8 à 900 ^{m}; au

N., les reliefs du Crétacé dépassant 1.300 m; à l'E. et à l'O., l'horizon est borné par des soulèvements pareils, et le tout est dominé vers le N.O. par le Penteleu (1770 m) dont se détachent six rameaux étoilés, aux croupes arrondies, s'élançant dans toutes les directions. A ses pieds, on voit le Slanic se précipiter torrentueux à travers les masses redressées des roches qu'il a érodées pour s'y livrer un profond passage à pic. Pendant la nuit il fait entendre cette voix berçante des torrents à laquelle on s'habitue si vite et qui nous suit longtemps après qu'on a quitté les montagnes. La culture sylvestre aide au développement de toutes les essences forestières naissant librement à ces altitudes. De magnifiques forêts de chênes, de hêtres, de sapins, de bouleaux, etc., jettent l'harmonie de leurs tons dans les fonds arides des hauts escarpements calcaires ou grèseux. De belles plantations de pruniers en quinconces sur les plans inférieurs viennent s'y ajouter pour donner une nuance verte de plus.

Pour expliquer l'origine des eaux chlorurées-sodiques, bromurées, iodurées qui y dominent, il est nécessaire de faire remarquer que cette propriété est traversée en grande partie par un amas considérable de sel gemme gris et par les argiles salifères rouges et grises qui l'accompagnent. Comme je l'ai dit au sel gemme, cette formation appartient à la partie supérieure du nummilitique et constitue un des plus anciens dépôts de ce genre en Roumanie. Les eaux infiltrées dans le sol, dissolvent les sels des eaux-mères réparties dans les argiles ou le banc de sel lui-même et reparaissent à différents niveaux plus ou moins chargées à leur point d'échappement. Leur passage occasionne des vides suivis d'affaissements de la surface, d'où il résulte une foule d'entonnoirs de toutes époques, anciennes et récentes. Ces ouvertures finissent par se combler et se remplissent d'eaux de pluie et ces petits lacs sont peuplés par plusieurs variétés de poissons. On peut se rendre compte, par leur mode de formation, comment se produisent la plupart des lacs des montagnes. Ils ajoutent un charme de plus au paysage en étalant leurs nappes entourées

d'herbacées, de graminées d'un vert d'émeraude et de jolis bosquets ombrageant leurs rives.

La première cure qui est offerte en ce lieu et qui n'est pas sans importance pour les organismes délabrés et qu'on ne trouve pas dans les plaines ou dans les parties basses des monts, est celle d'un air parfaitement pur et aromatisé par les végétaux et les exhalaisons iodées qu'on y respire. On pourrait encore suivre une cure par inhalation de gaz pétrolifères qui s'échappent des salzonis de Lopătari, situées sur les rives du Slănic, à environ 3 kilomètres.

Meledic est le centre d'excursions nombreuses et vraiment intéressantes. Sans sortir du domaine, on peut parcourir de vastes cavernes s'enfonçant dans la masse énorme de sel gemme qui y affleure. Elles ont une étendue encore inconnue, s'allongent du S.O. au N.E. et sont dues à l'action érosive dont j'ai parlé ailleurs.

Le Penteleu dresse, à 5 heures de marche vers le N., son pic altier d'où l'on jouit d'un panorama magique offert par la Transylvanie se déroulant au N. à perte de vue et par l'immense vallée du Danube s'étendant vers le S. On peut y aller et revenir en moins d'un jour.

Au S. et à 10 kilomètres environ, sont les curieux salzonis ou *pâclele* dont on voit de fort loin les boues blanches répandues à la surface, les cônes qui s'élèvent et s'effondrent constamment. Pour les atteindre on parcourt de jolies vallées et des monts accidentés.

Meledic offre encore beaucoup d'autres attraits pouvant tenter les touristes ou les clients des stations balnéaires, tels que les belles forêts du relief qui l'entoure, les sommets calcaires du N., etc. Les géologues, les minéralogistes peuvent y faire une ample moisson, les roches des environs étant très-fossilifères, — presque les seules de ce genre en Roumanie — et les amateurs de la nature y trouveront des satisfactions qu'il serait trop long d'énumérer.

C'est dans ce centre que devrait s'élever un grand établissement balnéaire digne des eaux qui l'environnent, car il est rare de rencontrer en un si petit espace des sources aussi

variées et aussi riches en vertus thérapeutiques. La détermination analytique quantitative de ces eaux étant en cours, je ne puis qu'en donner un aperçu qualitatif dû à MM. Bernad, Istrati et Babesh. Il paraîtrait que Meledic avait attiré l'attention du monde savant, il y a bien des années, car M. Trausch, chimiste allemand, a fait l'analyse d'une des sources en 1872.

La *source sulfureuse* dénommée *Ulucul lui Petre Pascu* est située au N. E. du château, à 2 kil. et demi, sa température est de + 6° C. et elle débite environ 10 litres par minute. Ce volume augmentera certainement par le captage. Cette eau très-limpide, d'une réaction *alcaline,* d'une saveur et d'un goût très-prononcés *d'acide sulfhydrique,* dépose sur son trajet de la *barégine.* Elle doit être classée parmi les eaux *sulfureuses alcalines* légères, se rapprochant beaucoup des sources de même genre des Pyrénées espagnoles et françaises, comme l'indiquent d'ailleurs les substances qu'elle contient et déjà reconnues : chaux, magnésie, soude, potasse, fer, beaucoup d'acide sulfhydrique en liberté, d'acide phosphorique (phosphate de fer) et d'acide carbonique en combinaison.

A 1 kilomètre à l'E. de la source sulfureuse de *Buștea* (Ulucu de Petre Pascu), jaillissent trois sources *ferrugineuses* à la température de + 6°C. et débitant plus de 150 litres par minute. Elles sont désignées sous le nom de *Bustea Vânători & Luturi-Roși,* très-rapprochées les unes des autres et sortent d'un point de contact de l'Eocène avec le Crétacé, ce dernier caractérisé par un calcaire blanc très-compacte se divisant sous l'action atmosphérique en une foule de fragments fort durs et se brisant en très-menus éclats sous le choc du marteau. C'est une chaux maigre, d'excellente qualité. La limpidité de l'eau de ces sources ne ferait jamais présumer la présence du fer qui est seulement révélée à l'œil par le dépôt d'une épaisse couche d'ocre jaune pâle, dont voici la teneur:

Oxyde ferrique avec traces de phosphate. . . .	93.00
Parties insolubles: silice, argile et oxyde resté inattaqué	7.00
	100.00

Une autre analyse plus complète de M. le Dr. Bernad nous donne les quantités suivantes :

Oxyde de fer.	81.07
» d'aluminium	9.34
Acide silicique	2.02
Oxyde de magnésie	0.17
Eau	3.36
Substances organiques.	2.98
Acide phosphorique et traces d'acide sulfurique . .	1.06
	100.00

Ces eaux sont acides, renferment de *l'acide carbonique* en liberté et ont un goût légèrement ferrugineux. Elles contiennent surtout du *bicarbonate de fer.*

La composition de ce dépôt d'ocre et la superficielle analyse qualitative de ces eaux accusent une parenté avec les eaux ferrugineuses d'Orezza (Corse), de Sultzbach (Alsace), de Schwalbach et de Spa.

D'après toutes les apparences, l'eau infiltrée dans la partie supérieure du relief, traverse un gisement de fer oligiste ou hématoïde. Très-chargée de gaz acide-carbonique, elle coule avec une transparence parfaite. Lorsqu'elle a parcouru une certaine distance à l'air libre, les gaz disparaissant, elle laisse échapper le précipité qui n'est qu'un oxyde de fer.

La source de Luturĭ-Roşĭ a coulé pendant un temps considérable à la surface du sol, mais ayant creusé un ravin, on voit sur ses bords un dépôt de cette ocre qu'elle a recoupé sur une épaisseur d'environ 3 mètres et une superficie que je suppose assez étendue pour donner lieu à une fructueuse exploitation.

Cette ocre, dépourvue de corps étrangers, si ce n'est de quelques racines de plantes, est dans un état de pureté autant que la nature peut la produire.

L'abondance des sources et leur qualité les placent au rang de celles analogues les plus célèbres et il n'est nul doute que si elles étaient connues, elles seraient très-demandées, vu surtout la parfaite conservation de l'eau en bouteille.

A proximité des sources ferrugineuses et un peu au-dessus de leur niveau, en existe une autre contenant très peu de fer,

mais très *acidule et gazeuse.* Un éboulement en a couvert le point d'émergence cet hiver. Les nombreuses bulles qui l'agitent à sa sortie du sol, indiquent à première vue qu'elle est saturée de gaz. L'eau en est très-agréable, piquante, se mélangeant au vin et produisant le même effet que l'eau de Vichy, c'est-à-dire troublant le vin rouge, facilitant la digestion en dégageant l'estomac de l'excès d'acidité. Je la suppose *franchement alcaline* et elle paraît jusqu'à présent l'unique de son genre en Roumanie.

La source du *Crâng* (taillis), a une densité de 3^0 B et une température de $+ 6^0$ C. Elle est faiblement *chlorurée-sodique* et peu *sulfhydrique.*

Celle de *Poiana-Velcului* (Ión lui Moïse) d'une densité de 4^0 B et d'une température de $+ 6^0$ 5 C. est limpide, d'une saveur salée et amère très-prononcée et d'une odeur d'acide sulfhydrique peu appréciable. Elle contient du chlore, de l'acide sulfhydrique, de la magnésie, du sodium, du fer, dont on voit les dépôts, mais ce qui prédomine surtout et se présente en quantité assez remarquable, c'est *l'Iode.* Elle peut être classée parmi les eaux *chlorurées-magnésiennes-sulfurées-iodurées*, c'est-à-dire parmi les eaux purgatives, dont elle est une des plus agréables.

Une autre source se trouve derrière la *maison des forestiers* dont elle a pris le nom *(pădurari).* Elle est située sur le versant oriental du Patulele, recouvert d'une belle forêt de hêtres. Sa densité est de 8^0 B et sa température de $+ 9^0$ C. Elle est *chlorurée-sodique*-iodurée et doit attirer surtout l'attention à cause de la quantité considérable d'iode qu'elle renferme. M. le dr. Bernad y en a reconnu *15 milligrammes* par litre dans un échantillon puisé immédiatement après les pluies prolongées de l'antomme, époque où les eaux minérales, venant de peu de profondeur, sont très-diluées par les eaux atmosphériques infiltrées, c'est-à-dire le moment le moins favorable de toute l'année. Cette quantité d'iode, la place pour le moins sur le même rang que celle de Govora, dont la source No. 7 en contient 19 milligrammes, avec la présomption que l'époque du puisement de l'eau soumise à l'analyse a été mieux choisie.

Les boues formées par les eaux de cette source se sont déposées en une couche très-épaisse; elle sont très-onctueuses et seraient parfaites pour bains spéciaux.

Ces eaux sourdent entre un grès du nummilitique très-grossier et une argile gris bleuâtre assez compacte. A travers ce grès, suinte du pétrole très-épais.

Derrière cette source, se trouve celle de *Păcura,* faiblement *chlorurée-sodique-sulfhydriquée* qui sort des couches très-redressées de chaux sulfatée, et sa densité serait d'après M. Bernad, de 1.0017.

A l'E du château, à environ 500 ^{m}, sur le bord d'un ravin, se trouve une source désignée sous le nom de *Malu-Babeĭ, chlorurée-sodique-sulfhydriquée* très-importante, sortant d'une argile rouge avec laquelle elle a constitué une boue qui semble réunir toutes les conditions pour applications spéciales, et plusieurs personnes du pays souffrant de rhumatismes chroniques, y ont trouvé la guérison en s'y plongeant. La densité de l'eau est de 22^{0}B et sa température de $+$ 8^{0} C.

M. le Dr. Bernad lui a trouvé une densité de 1,2022 et pour 1.000 parties d'eau, 0,02718 d'hydrogène sulfuré et 179,679 de chlorures.

Puis viennent les sources *chlorurées-sodiques* plus ou moins *sulfureuses* de *Bustea*, *Fodul de Piatra*, du moulin de *Bîsceni* et de *S-ta Maria*, sortant toutes les quatre des terrains salifères.

Aucune de ces sources n'est captée, et il est bien évident que lorsque on en aura fait la prise, elles seront placées parmi les plus connues du même genre. Elles constituent dans leur ensemble tous les degrés des sources analogues répandues sur la superficie de la Roumanie, c'est-à-dire qu'on pourra y traiter toutes les maladies guéries par les eaux chlorurées-sodiques depuis le dosage des eaux de mer jusqu'à la concentration de celles du Lacu-Sarat.

Quant aux eaux ferrugineuses et sulfureuses, elles offrent la moyenne des stations balnéaires réputées où se font les cures spéciales dont on a vu le détail aux *eaux sulfureuses* et *ferrugineuses.*

A mesure qu'on s'élève dans les couches atmosphériques,

l'air devient de plus en plus pur. Une foule d'affections infectieuses guérissent dans les parties élevées au-dessus des niveaux où elles se contractent; d'où l'on peut déduire que plus l'atmosphère est dense, plus les germes morbides se développent,

On a voulu se rendre compte, par de récentes expériences faites en Suisse, des causes réelles de ces différentes influences, en dosant l'air à 200, 400 et 600 mètres d'altitude. L'on est arrivé à reconnaître qu'à cette dernière limite les microbes pathogènes cessent d'exister.

Une station balnéaire, dépassant 600^{m} de hauteur, doit par conséquent être non-seulement appréciée pour les vertus curatives de ses eaux, mais considérée comme un sanatorium capable de détruire les micro-organismes qui exercent leurs ravages d'une façon occulte et contre lesquels la science reste encore trop souvent désarmée. Un séjour dans la montagne a toujours été considéré comme curatif, aussi est-il permis, sans trop de témérité, d'affirmer que Meledic, si avantagé de toutes façons, deviendra un séjour de prédilection pour les Roumains atteints de paludisme, de misère organique et autres affections non déterminées pour lesquelles l'air pur est le meilleur et le plus sûr remède.

TABLEAU ALPHABÉTIQUE

DES EAUX MINÉRALES CONNUES DE ROUMANIE

dressé par M. le Dr. C. ISTRATI, en 1890

No. d'ordre	LOCALITÉS		Employées en thérapeutie			Captées			Analysées			Provenance des eaux					Thermalité des eaux					
	Désignation des localités	District	Etablissement	Pas d'établissement	Non employées	Définitivement	Provisoirement	Non captées	Qualitativement	Quantitativement	Non analysées	Sources	Puits	Salines abandonnées	Lac	Mer	15° Athermales	2° Protothermales	30° Hypothermales	33 Mezzothermales	Hyperthermales	Variables
1	Albescĭ	Prahova			1			1	1			3					1					
2	Alunis	Buzeu			1			1	1			1					1					
3	Amara	Vaslui			1			1		1		1					1					
4	Arefu	Arges			1			1	1			1					1					
5	Atmagea *	Tulcea		1	1			1			1	2					1					
6	Baicenĭ	Iassy			1			1		1		3										
7	Balanescĭ	Buzeu			1			1	1			2					1					
8	Balta-Albă	R.-Sărat	1							1					1							1
9	» Amara	»								1					1							1
10	» Caineniĭ	»			1						1				1							1
11	» Cicraci-Gazarlic	Constanta			1						1				1							1
12	Băltătesci	Neamtu	1			1				1		3					1					
13	Băsca (Penteleu)	Buzeu	1					2	2			3					1					
14	Bengala	»			1			1	1			1					1					
15	Berca *	»		1	1			1				4					1					
16	Bisceni *	»		1	1			1				1					1					
17	Bivolari	Arges			1		1			1		1								1		
18	Bobocĭ	Buzeu	1			1				1		3					1					
19	Bohotinul	Iassy			1			1		1		1					1					
20	Borca	Suceava		1				1		1		1					1					
21	Bordisoaia	Buzeu			1			1	1			1					1					
22	Brădet	Arges			1			1	1			1					1					
23	Braesci	Buzeu			1			1	1			2					1					
24	Breaza	Prahova			1			1				1					1					
25	Breazu	Iassy		1			1			1			1				1					
26	Brusturas	Buzeu			1			1	1			1					1					
27	Bughea	Muscel	1				1		1			4					1					
28	Busitea	Buzeu			1			1	1			1					1					
29	Bustea*	»			1			1		1		1					1					
30	Bustea-Vânătorĭ*	»			1			1		1		1					1					
31	Căciulata	R.-Valcea		1			1			1		22					1					
32	Călimănesci	»	1				1			1		22					1					
33	Câmpina	Prahova	1				1		1			3					1					
34	Constanta	Constanta	1								1					1						1
35	Cornet	Buzeu			1			1	1			1					1					
36	Cornu	Prahova			1			1	1			1					1					
37	Cozia*	R.-Vâlcea			1			1		1		1					1					

Sulfureuses			Sulfatées												
1 Sulfhydriques	2 Sodiques	3 Calciques	4 Sodiques	5 Magnésiennes	6 Calciques	7 Chlorurées-sodiques	8 Iodurées	9 Bromurées	10 Bicarbonatées-sodiques	11 Gazeuses carbonatées	12 Arsenicales	13 Ferrugineuses	14 Pétrolifères	Température moyenne	OBSERVATIONS
														7+2+8	Bernad, 1872.
1															Sels de magnésie.
1														5+2	1873, Stenner.
				1											Et sels de magnésie.
2														+12 C	
														10+1	1888, Poni
														13+11	
				1										7+4+10	1847, Hepites et Frank; 1873 Davila et Bernad.
				1											
				1											
						1									Eau de mer.
				1										7+4+5+9	1836, Cihac, 1856, Stenner ; 1880, Bernad ; 188
1												1			1872, Bernad. [Konya]
				1										12	
1						3								11+12	
						1								11+12	1895, Bernad et Babesh.
							3							7+1	Saligny, 1887.
				1										7+9+8+1	1886, Saligny.
														4+5+7	Abrahamfi
														10+13	1814 Pluscu, 1853 Abrahamfi; 1856, Stenner.
														13+11	
1															Sels de magnésie.
1											1				Sels de magnésie.
		1													1872, Bernad.
				1											1877, dr. Konya.
														7+1	
1														1+3	1872, Bernad.
														13+11	
												1		6+3	1895, Bernad, Babesh.
												1		6+5	1895, Bernad, Babesh.
				1										7+10	Saligny.
							1							7+1	1886, Bernad; 1887, Saligny.
1														7+1	
						1									Eau de mer.
														5+1	
														7+8	Bernad, 1871.
				1										7+10	Bernad, 1893.

No. d'ordre	LOCALITÉS		Employées en thérapeutie			Captées			Analysées			Provenance des eaux					Thermalité des eaux					
	Désignation des localités	District	Etablissement	Pas d'établissement	Non employées	Définitivement	Provisoirement	Non captées	Qualitativement	Quantitativement	Non analysées	Sources	Puits	Salines abandonnées	Lac	Mer	15° Athermales	25° Prothermales	30° Hypothermales	33 Mezzothermales	Hyperthermales	Variables
38	Cozla (Piatra)	Neamțu		1			1			1		4					1					
39	Crâng *	Buzeu			1			1	1			1					1					
40	Dârmănesci	Neamțu			1			1			1	1					1					
41	Didesci	Teleorm.			1			1	1			1					1					
42	Fântânele	Bacau			1			1		1		1					1					
44	Govora	R.-Vâlcea	1			1						12	1				1					
44	Grozesci	Bacău			1			1			1	1					1					
45	Hangu(Burc.din arșita Cret)	Suceava			1			1		1		1					1					
46	» (Burcutul Târjóeĭ)	»		1	1			1		1		1					1					
47	Ivănețul-Mare	Buzeu			1			1	1			2					1					
48	Lacul Amara	Ialomița		1						1					1							1
49	» Batog	Braila		1							1				1							
50	» Fundata	Ialomița		1						1					1							1
51	» Hagi-Giol	Tulcea		1				1			1				1							1
52	» Ianca	Brăila		1							1				1							1
53	» Jighera	Dolj			1				1						1							1
54	» Lazu	Brăila		1							1				1							1
55	» Plasca	»		1							1				1							1
56	» Sărat	»	1						1						1							1
57	» Sărat	Teleorm.			1						1				1							1
68	» Sărat-Alb	Brăila		1							1				1							1
59	» Tuzla	Constanța		1				1							1							1
60	» Varcan	Dolj		1							1				1							1
61	Lopătari	Buzĕu			1			1	1			1					1					
62	Luturi-Roși *	»			1			1	1			1					1					
63	Măgura	R.-Sărat			1			1	1			2					1					
64	Măgurenĭ	Prahova			1			1	1			1					1					
65	Malul Babeĭ *	Buzeu			1			1	1			1					1					
66	Mangalia	Constanța		1					1							1						1
67	»	»			9		1	8	9			1						9				
68	Meledic	Buzeu			1			1	1			1					1					
69	Mircea	»			1			1	1			1					1					
70	Miron (Tomescĭ)	Iassy			1			1		1		1					1					
71	Monastirea Neamțu	Neamțu		1			1			1		1					1					
72	» Tazlăŭ	»		1			1		1			1					1					
73	» Slatina	Suceava			1			1		1		1					1					
74	Nastasachi	Bacăŭ	1				1			1		7					1					

	Sulfureuses		Sulfatées												
1 Sulfhydriques	2 Sodiques	3 Calciques	4 Sodiques	5 Magnésiennes	6 Calciques	7 Chlorurées-sodiques	8 Iodurées	9 Bromurées	10 Bicarbonatées-sodiques	11 Gazeuses carbonatées	12 Arsenicales	13 Ferrugineuses	14 Pétrolifères	Température moyenne	OBSERVATIONS
				1										7+5+6+9	1883, Poni.
1														9+8	1895, Bernad, Babesh.
												1			
														13+11?	
														14+10+7+1	Abrahamfi.
1							1						1	+7+8	Bernad, 1884; Saligny, 1888.
														7+10+1?	
														10+13	1883, Arahamfi; 1856, Stenner.
														10+13	1856, Stenner.
														7+2+1	Sels de magnésie.
				1										7+5+4	1887, Poni.
															Même composition que Lacul-Sărat.
				1										7+4+5	1887, Poni.
															Eau de mer.
															{ Même composition que Lacul-Sărat.
				1										7+4+8	1885, Bernard.
															idem.
															idem.
						1									Eau de mer.
															Même composition que Lacul-Sărat.
													1	5+1	
												1		6+5	1895, Bernad, Babesh.
														5+1	
															1872, Bernad.
1														9+8	1895, Bernad, Babesh.
						1									Eau de mer.
9														18+20+24	Istrati et l'auteur.
						1								7+5+1	1872, Trausch; 1895, Istrati, Bernad, Babesh.
														13+11?	
														4+7	1851, Schleider.
1														1+7	1856, Stenner; 1854, Chania; 1887, Poni.
														7+11	Poni, 1888.
									1					7+10+3	1846, Vârnav et Pavlovicī; 1855, Setnner et Schnell

No. d'ordre	LOCALITÉS		Employées en thérapeutie			Captées			Analysées			Provenance des eaux					Thermalité des eaux					
	Désignation des localités	District	Etablissement	Pas d'établissement	Non employées	Définitivement	Provisoirement	Non captées	Qualitativement	Quantitativement	Non analysées	Sources	Puits	Salines abandonnées	Lac	Mer	15^0 Athermales	25^0 Protothermales	30^0 Hypothermales	33 Mezzothermales	Hyperthermales	Variables
75	Negrișóra	Suceava			1			1			1	1					1					
76	Nevoiașĭ	Prahova			1			1	1			1					1					
77	Nisipenĭ	R. Sărat			1			1	1			1					1					
78	Ocina	Dâmbov.			1			1	1			1					1					
79	Ocnele-Mari	R.-Vâlcea		1							1			1								1
80	Oglindĭ	Neamțu			1			1		1			2				1					
81	Oile	R.-Vâlcea			1			1	1			1					1					
82	Olănesci	»	1				1		1			9					1					
83	Păcura *	Buzeu			1			1	1			1					1					
84	Păcurețĭ	Prahova			1			1	1			1					1					
85	Pădurari*	Buzeu			1			1	1			1					1					
86	Pângărațĭ	Neamțu			1			1			1	1					1					
87	Piciorul-Lupuluĭ	Iassy			1			1		1		1					1					
88	Podul de peatră *	Buzeu			1			1	1			1					1					
89	Poiana Mărului	»			1			1	1			1					1					
90	Posescĭ	Prahova			1			1	1			1					1					
91	Pucioasa	Dâmbov.		1			1			1		6					1					
92	Pungesci	Vaslui		1				1		1		1					1					
93	Răpedea	Iassy	1																			
94	Recea (Gănescĭ)	»																				
95	Rotunda	Dâmbov.			1			1	1			1					1					
96	Sărata	Bacău		1				1			1	3					1					
97	Saru-Dorna	Suceava		1				1		1		1					1					
98	» Dorneĭ,(la Cruce)	»			1			1		1		1										
99	» » (Liniștea lui																1					
	[Ion Ivan Mândrilă)	»			1			1		1		1					1					
100	Schitul Nifon	Buzeu		1				1	1			6					1					
101	» Predeal	Prahova		1				1	1			1					1					
102	Sfânta Maria *	Buzeu			1			1	1			1					1					
103	Sibiciu	»			1			1	1			1					1					
104	Sinaia	Prahova	1					1														
105	Șindila	Buzeu			1			1	1			1					1					
106	Siriul *	»			1			1		1		1									1	
107	Slănic	Bacău	1				1			1		7					1					
108	Slănic *	Prahova		1										1			1					
109	Slobozia	»			1			1	1			1					1					
110	Sorenĭ	»			1			1	1			1					1					

Sulfureuses			Sulfatées												
1 Sulfhydriques	2 Sodiques	3 Calciques	4 Sodiques	5 Magnésiennes	6 Calciques	7 Chlorurées-sodiques	8 Iodurées	9 Bromurées	10 Bicarbonatées-sodiques	11 Gazeuses-carbonatées	12 Arsenicales	13 Ferrugineuses	14 Pétrolifères	Température moyenne	OBSERVATIONS
														13+11 ?	
														13+11 ?	
						1								5+1	
				1										7+8+9	1888, Poni.
														10+13 ?	
9														7+2+1	1872, Bernad.
			1											9+8	1895, Bernad, Babesh.
														7+8	1887, Bernad.
							1							9+8	1895, Istrati, Bernad, Babesh.
1?															
															1850, Schleider.
						1								9+8	1895, Bernad, Babesh.
1															Sel de magnésie.
1															»
			1			1								6+3+7+1	1879, Bernad.
															1859, Stenner.
															Hydrotérapie.
?	?														
														13+11 ?	
						1								7+1	
											1			11+10+12	1788-1789, Hacquet, 1885, Pribram; 1886, Bernad.
											1			10+13	1883, Adrahamfi; 1856, Stenner.
											1			10+13	:856, Stenner.
														4+5+12+1	
														7+8	1871, Bernad.
1														9+8	1895, Bernad, Babesh.
														13+11 ?	
															Hydrotérapie
														13+11 ?	
										1				36°24	1889, Saligny et Pfeiffer.
									1			2		7+10+8+9	1830, Zotto et Abrahamfi, 1854, Steege, 1887, [Bernad et Konya]
						1									
															1872, Bernad,
1															Sels de magnésie.

No. d'ordre	LOCALITÉS		Employées en thérapeutie			Captées			Analysées			Provenance des eaux					Thermalité des eaux					
	Désignation des localités	District	Etablissement	Pas d'établissement	Non employées	Définitivement	Provisoirement	Non captées	Qualitativement	Quantitativement	Non analysées	Sources	Puits	Salines abandonnées	Lac	Mer	16° Athermales	25° Prothothermales	30° Hypothermales	33 Mezzothermales	Hyperthermales	Variables
111	Stoenescĭ	Dâmbovit.			1			1	1			1					1					
112	Strunga	Roman	1				1			1		5					1					
113	Sulina	Tulcea		1					1							1						1
114	Sursa Nehoĭ	Buzĕŭ			1			1	1			1					1					
115	Sursa via Petrino	Botoșanĭ			1			1		1		1					1					
116	Telega	Prahova			1			1		1		2					1					
117	Têrgul-Ocna	Bacăŭ		1				1			1	1		1			1					
118	Topal	Constanța			1			1			1	12					1					
119	Tuzla	»			1			1				1					1					
120	Uluc. Pet.-Pascu *	Buzĕŭ			1			1	1			1					1					
121	Văinuța	Iassy		1			1			1		1					1					
122	Valea Iapa	Neamțu			1			1			1	1					1					
123	Valea Râsnoveĭ	Prahova			1			1	1			1					1					
124	Văleniĭ de munte	»			1			1	1			1					1					
125	Vama Predeal	»			1			1	1			1					1					
126	Vâșcanĭ	Suceava			1			1			1	1					1					
127	Vênătorĭ *	Neamțu			1			1		1		1					1					
128	Vulcana	Dâmbovit.		1			1			1			3				1					
129	Zăvoiŭ	R. Vâlcea	1				1		1			2					1					

Nota. Les sources désignées par une astérique ne figurent pas dans le tableau de M. Istrati et ont été ajoutées par nous.

	Sulfureuses		Sulfatées												
1 Sulfhydriques	2 Sodiques	3 Calciques	4 Sodiques	5 Magnésiennes	6 Calciques	7 Chlorurées-sodiques	8 Iodurées	9 Bromurées	10 Bicarbonatées-sodiques	11 Gazeuses carbonatées	12 Arsenicales	13 Ferrugineuses	14 Pétrolifères	Température moyenne	OBSERVATIONS
														6+7	1873, Bernad.
3												2			1834 Zotta et Abrahamfi, 1856 Stenner, 1888 [Konya]
						1									Eau de mer, 1898 Georgesco.
1															Et sels de magnésie.
						1									1874 Stenner.
					1	1									
						1									
1															Eau de mer.
1															
1														6+7	1895, Bernad, Babesh.
														4+5	1837, Abrahamfi, 1853, Stenner 1869, Konya.
												1			
														7+8	1871, Bernad.
														7+1	
														7+8	1871, Bernad.
1															
			1											+13	1856, Stenner
						1	1						1	7+8+14	1885, Bernad,
1															1872, Bernad.

A Monsieur Eugène de Laptew

Bucarest.

Ne regrettez pas d'avoir été empêché de m'accompagner dans cette nouvelle et trop rapide exploration de la Dobroudja.

Le récit fidèle que je fais de mes impressions et observations à l'ami, qui par son dévouement et sa générosité a constamment soutenu mon courage défaillant, le compensera, j'espère, de la satisfaction qu'il aurait pu éprouver, si comme d'habitude, il avait été à mes côtés.

Vous voyez que je ne mets aucun retard à vous faire parvenir ma relation, car je l'ai écrite sur le vapeur qui me ramène de Tulcea à Galatz.

Recevez . . . .

Galatz 4/16 janvier 1895.

UNE EXCURSION EN DOBROUDJA

Une des choses les plus extravagantes qu'on puisse faire en Roumanie, est d'entreprendre un voyage en Dobroudja à la fin de décembre, aussi faut-il être dévoré au plus haut degré du désir d'apprendre, pour se livrer à une entreprise pareille.

A cette saison avancée, tous les bateaux sont déjà sur leurs ancres, remisés dans leurs stations d'hivernage; la flottille de l'État est rentrée dans son port d'attache et ne bouge plus jusqu'après la débâcle, car le Danube, qui est la seule voie reliant Galatz et le reste de la Roumanie au district de Tulcea, est généralement gelé entre décembre et fin mars. Alors cette partie de la Dobroudja est isolée du reste du monde et ce ne sont plus que les raisons les plus urgentes qui font franchir le fleuve en traîneau par les intrépides qui ne craignent ni les loups, ni les brigands, ni la froidure.

En temps ordinaire, on met presqu'autant de temps pour se rendre de Bucarest à Tulcea, que pour aller à Paris par l'Orient-Express.

A la fin de 1894, vu la bénignité exceptionnelle de la température, un service fluviatile était encore en activité entre Galatz et Tulcea, celui de la K. K. Société danubienne autrichienne. Nous en profitâmes, M. Joseph Schwartz, mon aimable interprète et compagnon et moi, pour faire une excursion depuis longtemps remise, et ce, malgré les pronostiqueurs nous menaçant des terribles bourrasques de neige si redoutables en ces contrées exposées au vent glacé de la Sibérie, le *criveț*.

Mon objectif était l'étude géologique et minéralogique de la vallée de la Slava, l'Atmaginska ou du Dere Aram Cisme (ruisseau de la mauvaise eau, en turc) qui se jette dans un lac intérieur et où plusieurs gîtes métallifères sont déclarés exister.

Nous nous embarquâmes le $^{15}/_{27}$ décembre à 9 heures du matin. Le fleuve, d'une largeur moyenne de 1 kilomètre, s'étendait aussi calme qu'il était trouble, offrant bientôt des berges de limon grisâtre, dépassant à peine de 2 à 3^m le niveau de l'eau, avec des stratifications horizontales de dépôts récents au-dessous desquelles on distinguait une argile verdâtre reparaissant de distance en distance, suivant les morsures du fleuve.

Quelques pêcheurs étendant leurs longs filets au moyen de deux barques allant de pair et des mouettes plongeant à la recherche de leur pâture, furent les seuls êtres vivants que nous aperçûmes sur l'eau.

A 10 heures, nous passons devant Reni, ville russifiée de 3.500 habitants, placée, avec son lazaret, comme une sentinelle avancée guettant l'Orient convoité de la rive gauche. La population se livre à la pêche, à l'agriculture, au négoce et au commerce des bois venant de Roumanie et de Bukowine par flottage en descendant le Pruth et dont il y a de fort importants dépôts.

Après la guerre de l'Indépendance (1877—1878), la Turquie dut abandonner la Dobroudja à la Roumanie, mais la Russie prit la part du lion en s'adjugeant la Bessarabie, pays roumain qui s'allonge comme un coin dans le territoire de la jeune nation qu'elle gêne beaucoup en lui soustrayant une partie du fleuve. Le pygmée a bien été obligé d'accepter ce que le colosse a voulu lui abandonner: un bout de terre et la liberté conquise au prix de son sang. A cette époque, la ligne ferrée de Bender à Odessa allait jusqu'à Galatz en passant par Reni qui est aujourd'hui tête de ligne par suite de l'enlèvement de la voie entre ces deux villes. Les deux pays reconnaissant qu'aucune raison stratégique ne pouvait actuellement s'opposer au raccordement de la ligne, viennent de s'entendre pour ressouder le tronçon détaché, et cela au grand avantage des communications internationales.

A 1 h 30, arrêt de cinq minutes en face d'Isaccea, cachée derrière un bouquet d'arbres, pour l'échange de la poste, la montée et la descente des voyageurs au moyen d'une barque qui vient accoster notre vapeur à aubes. Dans les environs de cette ville et à une centaine de mètres de la rive russe, on remarque un obélisque en marbre noir, élevé à la mémoire des soldats moscovites tués en 1877 pendant le combat de leurs batteries contre deux canonnières turques remontant le fleuve, qui dans ces parages, est semé d'îles et fait de grands coudes. Tandis que la rive gauche offre à perte de vue à travers la Bessarabie une surface plate à peine bornée à l'horizon par un faible relief noyé dans la brume, nous voyons à droite, à mesure que nous avançons, des cordons de montagnes noires, boisées, qu'au premier aspect on reconnait pour des soulèvements granitiques aux dômes arrondis, aux croupes ondulées caractéristiques. C'est dans ces monts que nous devons pénétrer.

Dans un des plis du fleuve, nous voyons paraître de loin Tulcea flanquant un coteau que surmonte un minaret blanc comme neige qui vient encore ajouter au pittoresque du paysage qu'offre cette ville grimpant à l'assaut de la hauteur qui la domine. La population est de 20.000 habitants: turcs, tartares russes, grecs, bulgares, arméniens, allemands, juifs, etc... Les Turcs avec leurs turbans de fête — c'était encore le Ramazan — et leurs vêtements orientaux, ramènent dans le monde musulman et tranchent par l'originalité de leur costume sur ceux plus uniformément européens des autres habitants.

Arrivée à 1h 1/2 au débarcadère; on demande les passe-ports. Quelques pas nous séparaient de la préfecture, édifice délabré qui domine le port; nous nous y rendîmes pour remettre des lettres de recommandation à M. Stourdza, préfet du district, qui nous reçut de la façon la plus affable et avec cette urbanité qu'on rencontre presque toujours chez les hauts fonctionnaires roumains et qui nous donna, après l'exposé de nos intentions, un pli nous recommandant à la sollicitude de M. Sébastien Morouzi, de la famille des Morouzi qui ont exercé l'hospodorat en Moldavie.

Munis de ce viatique, car il est fort difficile de se remuer dans ce pays encore plongé dans une demie barbarie, sans un appui plus ou moins officiel, nous louâmes un fiacre pour 4 ou 5 jours et nous partimes immédiatement en nous dirigeant sur Babadag (Montagne de la forêt, en turc).

Sitôt en route, nous sommes de plus en plus frappés de l'aspect rougeâtre du sol de la chaussée, et plus on s'éloigne du fleuve, plus cette impression se maintient. Le minéralogiste reconnaît de suite qu'il parcourt un rayon où un épanchement ferrugineux s'est étendu sur une grande surface de roches qu'il a fortement imprégnées et que la variété de fer dont on voit ainsi les oxydes, est le fer oligiste ou hématite.

Par une route bien entretenue, nous arrivâmes à Babadag après un parcours de 35 kil., à 6 heures du soir, par une légère chute de neige et une température de — 14° C. Notre étonnement ne fut pas médiocre, pendant le trajet, quand le cocher, se retournant sur son siège, nous parla correctement le français.

A l'approche de la ville, déjà plongée dans l'obscurité, une lumière qui paraissait dans le fond du ciel, nous guida comme un phare, c'était le minaret éclairé pendant la nuit.

M. Sébastien Morouzi prenant pension dans l'unique auberge de la ville, tenue par un grec, nous le rencontrâmes en descendant de voiture et il se mit immédiatement à notre service avec le plus vif empressement. Il est là en qualité de sous-préfet, ou pour mieux dire, d'administrateur de cette ville cosmopolite de 5.000 habitants et de la contrée qui s'étend à l'intérîeur dans le Delta et que nous voulions visiter. Il venait de rentrer d'une tournée dans la vallée que nous devions voir le lendemain. Nous dînâmes à la même table et il nous présenta MM. Ionesco et Sacharow, deux employés du service des forêts, qui jeunes comme lui, avaient fait leurs études à Nancy. Aussi il s'établit vite une sympathie réciproque entre nous, car ils avaient connu mes créations des salines de la Meurthe et mes amis de Lorraine. Pendant le repas je reçus une foule de renseignements utiles.

M. Morouzi a toutes les qualités nécessaires pour mener avec

énergie et bienveillance les populations panachées qui font partie de son administration. Actif, plein d'initiative, il est capable de rendre les plus grands services à son gouvernement par l'organisation de cette contrée qui laisse tant à désirer. Il est le héros de la lutte à outrance contre les brigands bulgares et turcs qui l'infestaient, et au moment où nous étions en sa compagnie, il courait en Roumanie une légende propagée par les journaux : on prétendait qu'il avait été capturé par une bande de ces pirates de terre ferme qui le redoutent comme le plus irréconciliable de leurs ennemis. Il a ramené une tranquillité relative en en arrêtant six et en en tuant un dans une battue faite dans les maquis de son arrondissement.

Une partie de la population de Babadag vit de la pêche du lac salé du même nom que nous venions de longer et qui est en communication par un chenal avec celui de Ramzin, véritable golfe de la Mer Noire.

Nous passâmes la nuit à Babadag qu'il nous a été impossible de visiter, car l'obscurité a règné et à notre arrivée et à notre départ. Ce que nous avons pu remarquer, c'est que notre aubergiste grec ignore encore l' A. B. C. du confortable.

Le 28, à 5 h du matin, nous étions en voiture, mais non sans avoir pris un café au lait exquis, préparé avec du lait de bufflesse, nous dirigeant sous — 16° C. par des chemins creux et étroits dans le bas de la vallée que nous parcourumes en la remontant. Un agent de police nous accompagna, sur ordre de M. Morouzi, jusqu'à Atmagea.

Nous débutons par:

1° Caveagia; 40 familles bulgares, 240 agriculteurs, à 10 kil. environ du lac de Ramzin.

En remontant, on rencontre les groupements suivants:

2° Giamurile de Jos; 150 familles bulgares : 900 habitants, (agriculteurs et pêcheurs).

3° Slava-Ruséscă, (russe) habitéé par des lipovans. Deux monastères: 1 de 60 moines et 1 de 40 nonnes. 260 familles. 1.560 hab. s'occupant uniquement d'agriculture.

4° Slava-Cerkezeascǎ (Tcherkesses-Lipovans); 150 familles,

750 hab. agriculteurs. Ce village était autrefois habité par des Tcherkesses qui ont abandonné le pays au moment de la guerre de 1877—1878. C'était une belle race, laborieuse, mais voleuse. Avant leur exode, ils se rassemblèrent tous et enlevèrent bétail, voitures et tous objets mobiliers aux autres habitants de la vallée, mais sans toucher aux femmes.

5° Ciucurova; Allemands, Tartares, Russes, vivant dans des quartiers à part. 2 familles juives, 160 familles en tout, 960 hab. agriculteurs.

6° Atmagea qui est le dernier village de la vallée. 73 familles allemandes, 2 roumaines, 1 juive ; en tout, 76 familles. 462 habitants.

D'habitude une trentaine de familles tsiganes, dont j'ai vu le campement, viennent se fixer près du village pendant l'hiver. Sitôt le printemps revenu, elles s'éparpillent pour prêter leurs bras à l'agriculture ou pour travailler le bois et s'occuper de divers métiers à travers la Dobroudja.

7° Plusieurs autres villages florissent plus ou moins, ce sont ceux de Malcoci, où les catholiques allemands dominent; Culati, Curamurat-Vallali avec des colonies italiennes, bulgares, etc., etc., placées dans une vallée voisine.

Quelques vignes appuyées sur le flanc des coteaux abrités du Nord, donnent un vin faible et de qualité inférieure. Il est à présumer que de bons cépages y réussiraient parfaitement, le climat étant moins rigoureux qu'en Moldavie et Valachie.

Les plantes sarmenteuses sont d'ailleurs dans leur élément par la présence du feldspath, un des trois composés du granite, et qui en se décomposant, abandonne la silice, l'alumine, la potasse, la soude dont il est formé.

On sait, comme on l'a vu à propos des granites, quel parti on peut tirer d'un fond granitique décomposé, et comme on a en Dobroudja le calcaire à discrétion sous la main, on devrait apprendre aux paysans à chauler leurs terres pour en obtenir une fertilité étonnante.

A l'appui de cette opinion, je pourrais citer les plantes de cette espèce qui m'ont frappé dans les forêts par leurs dimensions, telles que le chèvre-feuille et la vigne sauvage dont

il n'est pas rare de voir les troncs atteindre de 8 à 10 c de diamètre et qui s'élèvent comme les lianes des forêts vierges des tropiques le long des arbres qu'elles enveloppent de leurs ramifications jusqu'à 40 et 50 m de distance.

La vigne cultivée mérite donc d'être encouragée dans ces coteaux.

L'état sanitaire paraît satisfaisant dans cette région déjà élevée. Les cas de fièvres, de *malaria*, sont fort rares de même que les épidémies, surtout chez les colons allemands qui se conforment mieux que les autres aux règles d'hygiène.

Les populations ont en général un aspect de vigueur et de santé donné par l'altitude qui correspond à celle du versant des Carpathes habité par les Valaques et où la même observation peut être faite. Un médecin de Babadag visite ces populations une fois par mois.

On a supprimé le droit de pacage dont on jouissait autrefois, ce qui a obligé les paysans à vendre leurs moutons et leurs vaches, détruisant ainsi une des principales ressources agricoles qui faisait leur aisance relative. Par suite de cette restriction, les 10 hectares qui furent remis à chaque chef de famille semblent insuffisants, car on ne peut avec cette surface restreinte, se livrer à l'élevage. Le sol ne donnant que des produits moyens en céréales, l'appoint de la jouissance de terrains vagues ou couverts de taillis, offrait une ressource fort appréciable.

Il est à craindre que le nouvel état de choses n'amène des défections qui pourraient provoquer le départ des colons allemands.

Déjà, par suite des mauvaises récoltes en 1894, beaucoup de familles sont parties pour ne plus revenir. Plusieurs allemands m'ont assuré que cette mesure leur portait un tel préjudice, qu'ils étaient disposés à quitter la contrée et qu'ils faisaient des démarches pour trouver un meilleur établissement.

A mesure que nous pénétrons plus dans le pays, la nature granitique du sol, déjà pressentie du Danube, s'accentue et devient plus visible surtout par quelques pointes aux arêtes vives restées insensibles aux injures des siècles, alors que les

dégradations occasionnées par la pluie et la gelée ont amené, dans des parties moins résistantes, des désagrégations en exerçant leur action qui a éprouvé les parties plus friables et leur a donné l'aspect si spécial aux montagnes granitiques dépourvues des plateaux propres aux montagnes calcaires.

La flore sylvestre se ressent de ces conditions particulières, ainsi qu'on peut s'en convaincre dans tous les sols de cette nature, rarement recouverts des terrains assez profonds favorables aux grands ligneux. J'ai pu remarquer, dans toutes les forêts parcourues, que le fond rocheux, surchargé d'une mince couche meuble, ne permet pas aux racines pivotantes des arbres de pénétrer à une profondeur suffisante pour leur assurer une belle croissance. C'est surtout le chêne qui marque par ses contorsions, ses nodosités, combien le fond granitique lui est peu convenable. Le quercus dobroudjien ne trouvant pas d'aliments nécessaires à son développement, apparaît rachitique. Les jeunes sujets sont prématurément creux et attaqués par tous les parasites xylophages, tels que les larves de lucanes, de capricornes qui les trouent dans tous les sens, vidant les troncs, et les pics grimpeurs en perçant l'aubier pour en faire sortir des proies non moins voraces, achèvent de les anéantir. L'aménagement des forêts de chênes, dans de pareils terrains, me semble une opération fort difficile. Les autres essences de haute venue, tels que les charmes surtout, et qui exigent moins de pénétration, se portent mieux et se trouvent à peu près dans des conditions de croissance normale.

En longeant les soulèvements qui bordent la Slava, j'observe la succession chronologique des divers étages apparents. En partant du granite pour aboutir au diluvium, on passe par les micaschistes, les schistes du Silurien, le Dévonien, le Triasique, le Jurassique et le Crétacé supérieur. Une étude plus complète comblerait peut-être les lacunes qui paraissent exister dans le rayon examiné. En tous cas, il n'y apparaît pas de terrains carbonifères ni d'autres formations intermédiaires dans la vallée. En d'autres régions de la Dobroudja, le carboniférien semble se révéler d'après un échantillon de calcaire noir, semblable à celui de Mons, mais non fossilifère, qui reçoit le poli

comme lui et qui provient du Dévonien confondu avec les grès bigarrés.

Les mamelons s'élèvent de plus en plus à mesure que nous montons la vallée. Quelques uns sont entièrement isolés de la masse montueuse et ils atteignent de 250 à 400 m. d'altitude. L'ensemble dénote une forte perturbation dans les stra_tifications bouleversées, car partout on remarque des dislocations et des brisures confuses, telles que le granite en a toujours produit sur la surface du globe.

La population de la vallée, privée d'eaux superficielles, car il n'y a pas de sources d'eau potable, se la procure en fonçant des puits jusqu'à 16$^{m.}$ de profondeur dans une marne grise feuilletée, recouverte d'un dépôt quaternaire. Cette marne repose en stratifications discordantes sur les terrains des deux versants fortement redressés.

Dès qu'on sort de Slava-Ruséscă, et sur les deux rives de la Slava, un granite gris rosâtre se montre en affleurement et se remarque en différents points jusqu'à Atmagea où nous arrivons à 3 h. 1/2 du soir.

Nous nous présentons à la *Primărie* (Mairie), où habite M. Dropulo, notaire. Celui-ci est à Babadag avec M. Samuel Rost, maire de la localité, mais ils rentrent un instant après, précipitant leur retour pour nous recevoir. M. Iohan Adam, adjoint, vieillard âgé de plus de 65 ans, avait déjà accompli ce devoir. Ce qui nous frappa en entrant dans la salle publique de la mairie, fut un ratelier garni de 5 fusils russes, du modèle 1859, dont un muni de sa baïonnette. On les remet le soir aux gardiens, chaque homme à son tour devant veiller à la sécurité publique pendant la nuit. Madame la *notărésă* nous offrit le café de bienvenu.

Sans désemparer, M. Adam fit atteler une voiture dont les chevaux nous menèrent, à notre demande, sur le sommet du Sakar-Baïr (alt. 400 m) (Mont Chauve, en turc), situé à 4 k 500 S. O. du village et que nous atteignimes vers 4 h 1/2. On présume qu'il existe dans cette région un gisement de *fer* dont la nature est encore indéterminée et, en 1862, les Turcs y avaient fait dcs recherches; mais le cadi du district de Macin congédia les ouvriers, les résultats espérés n'ayant été obtenus

assez vite. Il paraîtrait que des recherches plus anciennes y avaient été pratiquées et que leurs traces avaient guidé les Turcs.

En pleine forêt qui couvre tout le pourtour de la montagne jusqu'à son sommet dénudé et assez élevé (400 ^{m}), d'où l'on voit, en temps clair, le Danube jusqu'à Braila, on remarque plusieurs attaques dont:

1° Sur le bord du chemin, une tranchée de 1 ^{m}50 de large sur 15 ^{m} de longueur et 5 ^{m} de profondeur, recoupant le quaternaire dans une direction E.—O. dans le but de rencontrer sans doute quelque indice, que rien, en ce point, ne laisse prévoir à la surface.

2° Une autre tranchée, à 300 ^{m} à l'E. de la première, de dimensions à peu près égales, ne semble pas plus justifier une indication bien inspirée. Elle est restée dans le même terrain que la précédente.

3° Une troisème tranchée est arrivée sur le granite, dénotant par l'oxyde de fer, que celui-ci peut s'y trouver en filons, mais en examinant de près la constitution de la roche, je n'ai pu recueillir qu'un petit fragment de quartz pouvant en provenir et qui laisserait présumer l'existence d'un filon.

Une fracture du granite en direction N.O.—S.E. se voit en montant vers le point culminant et c'est cette faille qui a été suivie autrefois par les divers chercheurs. Une série de puits faits dans les débris du granite très-fragmenté et remplissant le vide produit par la séparation du massif granitique, prouve qu'ils ont travaillé fort logiquement, car ce n'est que dans une fracture qu'a pu se loger un minerai quelconque, soit par projection ignée, soit par sublimation; le granite, moins que tout autre roche, ne pouvant recevoir une imprégnation métallifère que dans ses fissures, sa composition cristalline n'admettant aucune pénétration.

Une quatrième tranchée, de 3^m de largeur sur 65^m de longueur, est arrivée plus haut sur le granite; puis une cinquième, de 3 ^{m} de largeur sur 200 ^{m} de longueur, courant N. S., c'est-à-dire diagonalement à la direction de la faille, s'étend en courbe presque jusqu'au sommet. Celle-ci a rencontré la fissure, mais bien mince, qui semble le prolongement de celle

qu'il faudrait se contenter de suivre en approfondissant les travaux anciens, si logiques. Partout ailleurs, l'on n'a fait que déchausser le granite sans y rencontrer aucune minéralisation et c'est cependant la coloration la plus prononcée qui doit seule indiquer la marche des investigations.

Au S. O. de cette dernière tranchée et à 100 m. à vol d'oiseau, on a attaqué, au moyen de la dynamite, le granite fort dur en affleurement, très légèrement coloré en rose, mais on a vite renoncé à aller plus loin, aucune trace de minéralisation ne s'y montrant.

La nuit nous surprend et nous oblige de recourir à l'hospitalité de M. Wagner, le paysan le plus cossu de l'endroit.

Le 29, à la pointe du jour, malgré un brouillard assez opaque qui se déchire bientôt pour nous donner un clair soleil, nous reprenons notre exploration en remontant le Sakar-Baïr pour nous rendre dans le S. à environ 5 kil. en franchissant la cime de l'Aram-Cişme, un peu moins élevé que le Sakar-Baïr. L'Aram Cişme est presqu'exclusivement composé de quartzite placé sur le silurien et des strates de schistes micacés. Le troisième relief, toujours situé dans la même direction, est composé de schistes argileux gris et le quatrième est recouvert de calcaire appartenant au Crétacé (Néocomien).

Entre le 2-e relief et le troisième, il y a de fort filons de quartz blancs et d'autres filons de spath blanc (chaux carbonatée cristallisée) avec salbandes de schistes argileux. C'est dans cette partie qu'il conviendrait de faire quelques fouilles.

On peut avoir une idée de la succession des reliefs et de leur composition par la figure suivante:

Coupe des terrains.

indiquant le sens des inclinaisons.

A. Granite.

a. Filon présumé contenir du fer.

B. Schistes du Silurien, grès et quartzites du Dévonien avec conglomérat quartzeux.

C. Schiste argileux.

D. Calcaires du Néocomien (Crétacé)

D' Calcaires de même nature, blancs, mêlés de silice et craie blanche.

b. Filons de quartz et de spath calcaire.

NB. Les parties noires du croquis représentent les détritus des roches décomposées ou le quaternaire dans le fond des dépressions.

Ainsi la succession des diverses roches s'étendant, dans une direction O—E, sur 4 reliefs, est parfaitement constatée et se trouve dans un ordre chronologique régulier, malgré une fracture, sans doute importante, révélée par deux filons distincts.

On voit clairement par la succession de ces étages dans cette direction, quel intérêt est offert au géologue désireux de faire une étude de cette contrée qui mérite tant d'être connue sous le rapport minéralogique. Elle offre beaucoup d'analogie avec les régions les plus riches en métaux de l'Espagne. Partout l'action de l'apparition du granite se manifeste avec les métamorphoses des roches qui sont en contact et contiennent des indices de métaux.

Après avoir examiné une seconde fois, au retour de la pointe poussée vers le Sud, les travaux anciens et nouveaux pour la recherche d'un filon de fer dans le Sakar-Baïr, je pose les conclusions suivantes:

1° Les indices consistant en oxydes de fer, en quelques cristallisations pulvérulentes de celui-ci, en colorations rouges du granite, quoique faibles, peuvent mener sur un gîte, assez riche peut-être, pour valoir une exploitation; mais il faudrait que celle-ci soit assez abondante pour livrer ses produits à l'exportation, la Roumanie n'ayant jusqu'à ce jour aucun gisement de houille lui permettant de traiter directement le fer. Il y a cependant de grandes probabilités que ces traces de fer pailleté mènent sur des minerais d'autre nature souvent associés au fer, surtout lorsqu'il se présente sous cette forme.

2° Le filon existant uniquement dans le granite et dans une cassure visible par les débris qui la remplissent, il est convenable de ne pas s'écarter de celle-ci; il faudrait, au contraire,

la suivre comme l'ont fait les premiers explorateurs, qui recherchaient certainement autre chose que le fer, mais en profondeur, sans se rebuter par les difficultés à vaincre et qui consistent à empêcher les éboulements des blocs de granite plus ou moins volumineux et dans l'épuisement de l'eau qu'on rencontrera probablement. Là on peut se convaincre qu'on est réellement dans la bonne voie par la rencontre de fragments de quartz et de granite dont les petites cavités contiennent un fer fortement carburé, en lamelles, en petites cristallisations ou pellicules d'un éclat très-brillant, avec une oxydation pulvérulente, brune ou noirâtre.

3° Les travaux superficiels ne mèneront à rien.

4° Si, à 50 ou 60 m, et peut-être avant, on ne rencontre pas de quartz ou autre substance cristallisée qui accompagne toujours les minéraux métallifères, je conseille d'abandonner les travaux, car sans cette association, dans les roches cristallines, anciennes surtout, il n'y a rien à espérer.

5° Si le filon ne s'élargit pas rapidement à la profondeur indiquée, je conseille d'arrêter les travaux.

6° En tous cas, je crois que cette entreprise doit être menée avec prudence, avec des dépenses limitées, consacrées uniquement à faire les reconnaissances comme il est indiqué aux § 2 et 4.

Je ne pense pas qu'une exploitation de fer puisse être favorable en Roumanie, par suite de son éloignement des centres où il est traité. Le fer n'est jamais arrivé à plus bas prix. L'Angleterre, la France, l'Allemagne ont des surproductions qui ne trouvent plus de débouchés. Les réseaux ferrés s'achèvent et vont restreindre les fabrications.

Il ne faudrait donc pas se lancer dans une spéculation qui me semble n'avoir pas d'issue, même si on tombait dans un gîte exceptionnellement riche.

C'est sur le cuivre, le plomb, le manganèse, la houille, l'anthracite, le mercure et sur les gîtes du lignite anciens et même sur les filons aurifères existant dans les Hautes Carpathes que l'attention doit être attirée et je n'ai pas de doute que quelqu'un de ces minéraux ne puisse être découvert si on en faisait une

recherche méthodique basée snr l'observation et une pratique indispensables.

La journée du 29, consacrée aux reconnaissances diverses décrites ci-dessus, nous quittâmes Atmagea le 30, à 7 h. du matin, nous dirigeant sur Orta Chioi, accompagnés de M. Samuel Rost, maire d'Atmagea, excellent guide, connaissant parfaitement la contrée et qui, avec plusieurs hommes de confiance, nous avait déjà aidés les deux jours précédents. La distance n'était que de 8 à 9 kilomètres, mais par un fort mauvais chemin forestier. Les forêts que nous traversons, comme celles que nous avions déjà parcourues précédemment, sont composées de chênes, de hêtres, de charmes, de gros sureaux très-abondants, de noisetiers, etc., etc. Cette forêt appartient à la vallée de Gebelke et garnit un terrain de peu d'épaisseur reposant sur du granite recoupé de ci de là de quartz cristallin ou d'arkose. Nous descendons un profond ravin où paraissent des affleurements de schistes argileux gris du Silurien supérieur, alors que sur le sommet de la droite se trouve du grès quartzifère siliceux blanc. Ces mêmes schistes, remplis de petits filons de quartz, se retrouvent à 1 kil. d'Atmagea. Ils sont en contact avec les micaschistes vers le N. au lieu dénommé Kişla-Baïr, distant de 1500 m. à peu près de ce ravin.

Les mêmes schistes paraissent sur la gauche du dit ravin et, à 300^{m} vers l'O., il sort une source légèrement sulfureuse, due à la décomposition des pyrites qu'ils contiennent. Elle est d'une transparence opaline et laisse un dépôt ferrugineux qui produit une boue noire caractérisant l'origine des eaux traversant les gîtes à pyrites martiales.

Sur le Kişla-Baïr, que nous atteignons ensuite, il y a de grands escarpements de quartzite rose (arkose) recouvert d'un grès schisteux siliceux rouge et verdâtre plongeant à 90^{0} vers le S. Il est recoupé de veinules de quartz blanc. Beaucoup de variétés de teintes et de contextures démontrent une action ignée. Ces vieux grès comme ceux du mont Aram-Cisme, qui passent au quartzite, appartenant incontestablement au Dévonien placé sur le Silurien, pourraient bien recéler de l'anthracite. Ils demandent à être l'objet d'un examen particulier

pour la vérification de cette conjecture. Il serait nécessaire de suivre leurs allures afin de reconnaître les points de contact avec les roches qui leur sont subordonnées et qui les recouvrent, afin d'en pouvoir tirer une déduction moins aventurée.

La masse gréseuse, à gros grains, occupe toute la montagne, laissant voir son allure déréglée, son changement par le métamorphisme qui l'a amenée à l'état de quartzite. Partout aussi on remarque l'empreinte de l'oxyde rouge de fer, et dans certaines parties, la coloration du manganèse.

En quittant le Kişla-Baïr, nous nous dirigeâmes vers la montagne de Lozova (280^{m}).

Mais il fallait songer à nous restaurer en recourant aux provisions faites la veille à Atmagea. Sans cette précaution, nous risquions bien de mourir de faim, car en nous arrêtant au village d'Orta Chioi, nous ne trouvâmes d'autre hospitalité chez le *cărcimar* (aubergiste) bulgare, qu'un fourneau éteint que je fis rallumer. C'est avec une peine infinie que je pus obtenir, en réquisitionnant les habitants, un peu de crême pour faire une blanquette de volaille, très-réussie malgré tout et grâce à l'ail, à l'oignon et au beurre emportés par prévision. On découvrit aussi 7 œufs (pour 6 personnes faisant partie du cortège), qui additionnés de lard d'Atmagea, nous donnèrent des œufs brouillés, objets d'admiration de M. Samuel Rost qui déclara n'en avoir jamais mangés de meilleurs.

Orta Chioi, avec son annexe Daoutcha, comporte 133 familles: 30 familles roumaines, 30 allemandes et 73 de différentes origines dont 40 turques, occupées surtout à faire du charbon de bois qu'elles fabriquent à l'entrée du village.

Comme la veille, un temps splendide favorisa notre excursion, aussi ne le perdîmes-nous pas à table, et avant 1 h. nous étions sur le Lozova, composé de schistes azoïques, avec des filons de quartz blanc dont l'un, à la surface, mesure 2 m. de largeur. Ces schistes plongent presque verticalement. Quelques fragments de quartz ont de petits vides remplis de paillettes de fer pulvérulent irisées dénotant une sulfuration. La puissance des schistes en ce lieu, ne peut être évaluée à moins de 200 mètres; la structure feuilletée laisse paraître une foule

de couches et de strates de colorations très-variées, allant du blanc laiteux jusqu'au brun foncé; une épaisseur de feuillets de stéatite de 25-c est composée de talc presque pur dont ils ont l'éclat soyeux et le toucher onctueux.

Plusieurs tranchées pratiquées en divers sens recoupent la tête des affleurement de ces schistes, mais il me semble que l'on n'a pas attaché assez d'importance à l'étude spéciale des filons de quartz, qui seuls peuvent mener dans les gîtes à métaux. Ceux-ci ne suivent pas tous la même direction, et comme dans tous les districts métallifères riches, ils se croisent dans plusieurs sens, en donnant de la sorte la preuve d'âges distincts. Par conséquent, ils dénotent la venue probable de métaux de nature différente, correspondant à des émissions successives. Le fait semble se démontrer ici par des taches de carbonate de cuivre en belles plaques vertes provenant de cuivre gris sans doute argentifère. Cette cristallisation cuprifère et la présence du métal dont elle dérive, sont des indices précieux qu'il faut suivre de préférence, et autant je déconseille de se lancer avec trop d'abandon dans le gîte présumé du Sakar-Baïr, autant je recommande au contraire de ne point se rebuter dans la fouille des filons du Lozova, car je suis convaincu qu'on arriverait ici à un résultat.

Le cuivre gris a une couleur d'acier; généralement il a une composition très-variée. Souvent, ce sont des sulfures de cuivre, de fer, d'antimoine, d'argent, dans lesquels ces métaux peuvent se substituer isomorphiquement les uns aux autres.

Ce genre de cuivre se voit fréquemment dans les roches anciennes, mais les gisements sont souvent trop pauvres pour pouvoir être exploités. Le groupe de filons cuprifères de cette nature que j'ai visité en Algérie, donne d'assez bons résultats.

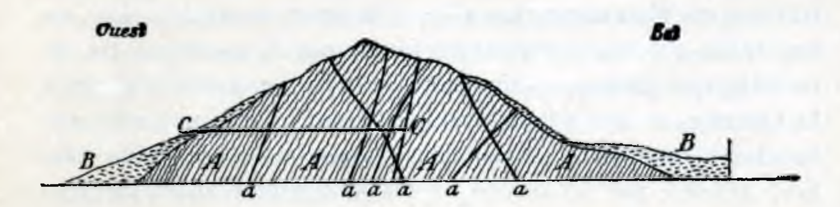
Les minerais de cuivre gris ne méritent guère un traitement que lorsqu'ils contiennent une assez forte proportion d'argent.

Une analyse chimique seule pourra résoudre ce problème.

Cependant, il y a lieu de croire que ce gîte contient aussi du cuivre carbonaté, si l'on peut s'en rapporter aux petites plaques vertes déposées en minces couches dans les joints des schistes et des quartz.

Je crnis que le procédé de recherches le plus certain consisterait à pousser des galeries ouvertes dans la base du mont, en direction des filons dans lesquels on pourrait arriver à une cinquantaine de mètres de profondeur au-dessous des excavations superficielles, avec plus de résultats que tous les travaux de la surface. Ce serait faire acte de véritables mineurs. Une galerie, venant à 40 ou 50 ᵐ sous les tranchées, à ciel ouvert, renseignerait plus que toutes celles-ci, quand même on déchausserait tout le sommet. Dans le cheminement souterrain, on recouperait les filons qu'on pourrait suivre s'ils contiennent des révélations telles que: veines métallifères, s'élargissant avec la profondeur. (Voir la coupe).

Coupe du Lozova



A. Schistes micacés et Stéatites.
a. a. a. a. Divers filons croiseurs, dont quelques uns suivent la stratification des schistes.
B. Roches détritiques et quaternaires.
C. C. Galerie d'exploration pouvant servir pour l'exploitation (à faire).

Il n'est pas possible de douter de l'existence du cuivre gris qui rarement, dans les mines de même nature que je connais, offre des traces aussi révélatrices et conduisant plus sûrement à un heureux résultat. Sur le versant opposé du Lozova, à gauche et un peu au-dessus du niveau de la route d'Orta-Chioi à Tulcea, apparaît un quartzite verdâtre chlorité métamorphisé et à Camber, on y a ouvert une carrière pour l'extraction des matériaux de la chaussée.

Le soir, nous arrivons à Tulcea, regrettant de n'avoir pu pousser jusqu'au mont Altin-Baïr (mont-d'or, en turc) — ainsi nommé par les reflets d'or du micaschiste qui le recouvre.

Ces schistes micacés sont traversés par un large filon de quartz teinté d'un oxyde minéral à définir. Je remets à une prochaine visite l'étude de quelques carrières fort intéressantes de chaux carbonatée, surtout celle d'où sortent les pierres concassées de la route de Tulcea à Babadag et dont la vive coloration a attiré mon attention. C'est un calcaire compacte, à cassure conchoïdale. Il me restera également à étudier le mont Denis Tepe (266 ^{m}) près du village de Eni Chioi, distant de 25 kil. de Tulcea et où, d'après mes informations, il existerait un filon de galène (plomb argentifère) ; les renseignements recueillis semblent fort précis.

Nous passons la nuit du 30 à Tulcea. Levés le 31, à 6 heures, nous nous rendons au haut de la ville pour visiter la carrière appartenant à la municipalité et exploitée par des ouvriers italiens qui ont, avec les Francais, la spécialité de ce genre de travaux en Roumanie. La ville, s'étageant en amphithéâtre, est construite sur un promontoire formé par le gisement de ce calcaire qui plonge, comme on le voit par la stratification, sous le Danube, et qui s'étend vers le Nord. C'est une véritable brèche à fragments de calcaires blancs ou gris à grains très-fins, soudés par un oxyde de fer aux teintes allant jusqu'au brun foncé, en passant par un rouge sang et s'éteignant dans le jaune clair, parfois avec des plaques verdâtres. Il rappelle les brèches des Carpathes et particulièrement celles d'Olănesci. On l'extrait sur une hauteur de 15^{m} en blocs de toutes dimensions et on en fait surtout de belles bordures de trottoirs. On pourrait s'en servir avantageusement comme pierres d'appareil, de fondation, d'encadrement de portes et croisées, etc., etc.

Elle est susceptible d'un beau poli et offre alors l'aspect des marbres bréchiformes sanguins. Nous avons vu une table ronde de 0^{m} 80^{c} de diamètre, faite par le chef de la carrière et qui laisse voir le parti qu'on pourrait retirer de ces matériaux précieux à plus d'un point de vue. La taille s'en fait sans difficultés, malgré les cassures conchoïdales qui sont le propre de tous les calcaires très-compactes, et la boucharde et le ciseau y pratiquent toutes les formes, admirablement bien façonnées, comme nous nous en sommes convaincu à l'aspect du

socle de la table dont j'ai parlé ci-dessus. Les menus débris restant après la taille, servent au chargement de la route.

La particularité de cette roche, comme toutes celles de même nature que j'ai pu voir, est d'avoir été dolomitisée par un agent plus ou moins en contact et qui semble être le granite arrivé à l'état de pâte ignée. Rien qu'à la loupe, on constate ce phénomène par la cristallisation très-menue, très-serrée, qui lui donne sa grande compacité.

Avant de quitter Tulcea, à 10 h. du matin, par le bateau se rendant à Galatz, nous sommes allés présenter nos devoirs et remerciements à M. Stourdza auquel nous avons remis quelques échantillons rapportés de notre excursion.

Rentré à Galatz, je coordonne mes observations, telles qu'elles sont exposées dans cet aperçu, avec le regret de n'avoir pu consacrer plus de temps à la contrée si intéressante que je n'ai fait qu'entrevoir. Ma course si rapide est cependant pleine d'encouragements, car j'en rapporte la certitude, pour le peu qu'il m'a été permis de voir dans un examen aussi superficiel, que si on en faisait une étude géologique et minéralogique sérieuse et consciencieuse, on arriverait à des révélations de richesses minérales ignorées.

Cette nouvelle exploration de la partie N. de la Dobroudja où aucun lambeau caractérisé du Tertiaire n'a été relevé, me confirme dans la certitude de l'ancienneté du soulèvement de cette contrée qui remonte à la dernière époque du Crétacé, car la craie blanche y apparaît en divers points. Les couches du Secondaire, redressées sous l'effort du granite, reposent vers le S. en stratifications presqu'horizontales. Donc les monts dobroudgiens sont antérieurs à toutes les formations du Nummilitique, du Miocène et du Pliocène si fortement soulevées dans les Carpathes, en d'autres termes, le soulèvement de Dobroudja est plus vieux que celui des Carpathes de toute la période tertiaire.

Cette partie de mon étude sur l'ancienneté relative de ces deux systèmes de montagnes, jette un jour nouveau sur le rattachement de celles de la Dobroudja à la chaîne balcanique

et que des investigations ultérieures me permettront peut-être d'affirmer plus positivement.

L'inconvénient, pour un étranger, non muni d'une mission scientifique officielle, est la dépense à laquelle entraîne un voyage en Dobroudja, tout comme à travers les Carpathes, et qui dépasse les prévisions du budget, toujours trop limité, de l'explorateur abandonné à ses propres ressources.

ERRATA

Ajouter à la page 45, à la ligne 18, après «dépassées de cette façon.»
Une nappe jaillissante qui trouve un passage quelque réduit qu'il soit, le long du pourtour extérieur des tubes, ne peut arriver à la surface, car elle se perd dans les nappes stationnaires supérieures qui l'absorbent ou en l'absence de ces nappes, elle s'épanche dans les terrains absorbants.
Il n'est que trop certain que celles qui ont été traversées au nombre de deux au moins, dans le Tertiaire, sont restées inaperçues et ont alimenté les nappes 1 et 2 au lieu de s'épancher au-dessus du sol, par le manque d'expérience des ouvriers sondeurs qu'aucune direction pratique ne guidait.

à la page 53	ligne 5	au lieu de	1863	lire	1893
« 71	« 24	«	leurs bords	«	ses bords
« 114	« 14	«	quant	«	quand
« 127	« 14	«	communnique	«	communique
« 143	« 5	«	quanitité	«	quantité
« 192	« 24	«	Coumani	«	Counani
« 215	« 6	«	*ouolithiques*	«	*oolithiques*
« 239	« 18	«	200.000	«	20.000
« 440	« 5	«	littoral	«	le long
« 271	« 13	«	nous mondains	«	nos mondains
« 291	« 6	«	vile	«	ville
« «	« 10	«	dédales	«	dédale
« 294	« 16	«	ses eaux	«	ses eaux douces
« 295	« 7	«	mulet	«	muge céphale
« 298	« 36	«	$22^{\circ}+$C.	«	$+22^{\circ}+23^{\circ}+24^{\circ}$C.
« 311	« 1	«	Eilsabethquelle	«	Elisabethquelle
« 358	« 7	«	incursions. Lors	«	incursions, lors
« 383	« 21	«	consitruit	«	construit

COUPE DE L'ECORCE TERRESTRE

représentant la succession chronologique des dépôts sédimentaires (stratifiés), divisés en Epoques, Formations ou Etages et Nature des roches avec indication des lieux correspondants dans lesquels le Pétrole ou ses dérivés sont constatés.

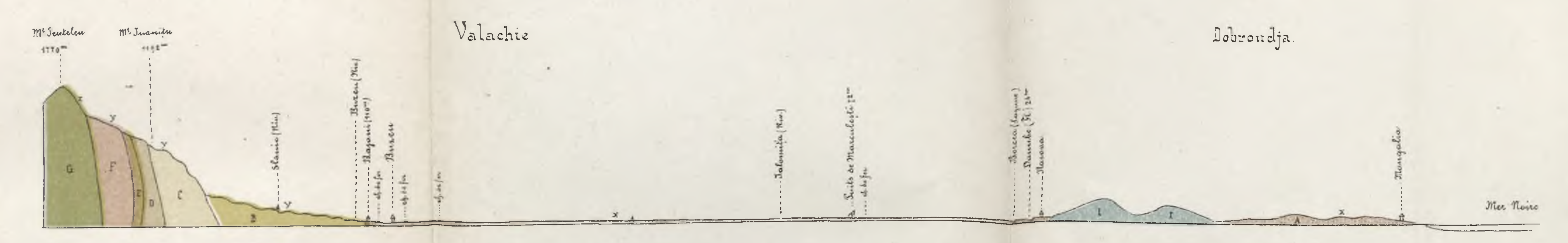
EPOQUES	FORMATIONS	ETAGES	NATURE DES COUCHES ET ORDRE DE SUCCESSION	N°	NOM DES LIEUX où le pétrole et ses dérivés sont reconnus
Quaternaire ou Post-Tertiaire (4)	Alluvions (13)	(32) Modernes ou Récentes	2) Limon Lacustre; couches marines du Temple de Sérapis	118	Vésuve, Etna et autres volcans en activité.
			1). Galets et sables des rivières et estuaires	117	
		(31) Anciennes ou Diluviennes Pleistocène	2) Galets; cavernes du Renne; Loess du Rhin, du Baragan	116	
			1). Ancien limon du Nil; Brèche des cavernes d'Autriche	115	
TERTIAIRE (3)	Pliocène Tritonien ou Subapennin (12)	(30) Nouveau Pliocène	4) Cailloux roulés	114	Région des volcans éteints:
			3) Blocs erratiques et boues glaciaires	113	Italie, Reggio, Modène, Bologne, Plaisance.
			2) Dépôts lacustres de Norfolk	112	France, Auvergne.
			1) Sables et Galets du Val d'Arno; couches à paludines	111	
		(29) Vieux Pliocène Subapennin	5) Galets et lignites de la Bresse	110	
			4) Grès et calcaires de Galicie	109	
			3) Grag d'Angletere (Coralien de Suffolk)	108	Italie: Plaisance, Parme, Florence, Modène; Sélénitza; en Albanie, Chiari (Ile de Zante),
			2) Dépôt subapennin de la Morée	107	Alcobia (Portugal); Crimée; Californie.
			1) idem idem d'Italie	106	Caupenne, Gaujaque. Bastennes (Landes).
	Miocène ou Falunien ou Tongrien (11)	Supérieur (28)	4) Faluns de Touraine, Bordeaux, Dax	105	
			3) Calcaire d'Odessa, Crimée	104	Crimée; Venezuela; Trinité; N-lle Grenade; Raguse; Pyrmont; Seyssel;
			2) dto du bassin de Vienne, Sel gemme de Roumanie	103	Val de Travers; Chavaroche; Manosque; Lobsann; Roumanie (Moldavie);
			1) Marne subatlantique des Etats-Unis	102	Bukowine; Galicie; Golfe de Parias; Caucase; Bakou, Absheron; Java, Sumatra, Célèbes;
		Inférieur (27)	3) Calcaires à Hélix	101	Lac Asphaltite; Afghanistan, Montagne de Naphte, (Korassan); Mer Rouge; Japon;
			2) Marnes sup. d'eau douce; Grès de Fontainebleau; Lignites de Roumanie	100	Var, Ardèche, B. Alpes, Hérault, Jura; Indes Anglaises; Chine; Gabian; Hérault,
			1) Meulière coquillière	99	Allier, Savoie; Pechelbronn, Schweiller (Alsace); Birmanie; Syrie; Egypte; Kondake.
	Eocène ou Nummulitique (10)	Supérieur (26)	8) Calcaires et Marnes	98	
			7) Grès et Sables	97	
			6) Marnes et Calcaires à grandes huîtres	96	Chetif (Algérie); I. Cheduba, Kamré, Barosagah; Siebenburgen; Roumanie,
			5) idem vertes. Sel gemme de Roumanie	95	Bukowine; Galicie; Alsace; Bakou et Absheron; Birmanie; Californie; Mer Rouge.
			4) idem jaunes feuilletées	94	
			3) Grès de Galicie	93	
			2) Marnes d'eau douce	92	
			1) Gypses, Ossements de Montmartre	91	
		Moyen (25)	3) Ménilite de Galicie et de Roumanie [Parisien]	90	
			2) Sables coquilliers et Grès de Beauchamps	89	
			1) Calcaire grossier à miliolithes	88	
		Inférieur (24)	3) Grès des Carpathes (Galicie)	87	Toute la série de ces terrains existe dans les Carpathes en plus de 300 localités sur les
			2) Argile et Lignite	86	versants Orientaux et Occidentaux et dans les Alpes. Maeztu, prov. de Vittoria (Espagne).
			1) idem plastique et marneuse	85	
SECONDAIRE (2)	Crétacé (9)	Supérieur ou Danien (23)	7) Calcaire grossier de France	84	
			6) Craie blanche	83	
			5) Plaener Kalk de Saxe	82	
			4) Sables et Argiles ou Tuffeau [Cénomanien]	81	
			3) Calcaire à hippurites de France [Danien]	80	
			2) Marne chloritée ou Glauconie	79	
			1) Grès vert supérieur (Sénonien) [Gault où grès verts]	78	
		Inférieur ou Nécoomien (22)	6) Gault argileux (Tritonien)	77	Colorado; Utah; I. du Cap. Vert.
			5) Grès vert inférieur (Cénomanien)	76	Galicie; Bukowine; Roumanie.
			4) Argile waeldienne	75	
			3) Sables de Hastings	74	Siebenburgen; Basconcillos de Soria.
			2) Couches de Purbeck (argile et calcaire de Neufchâtel) [Néocomien]	73	Saragosse, Logrono (Espagne).
			1) Conglomérat de Hills du N. d'Allemagne (Waeldien du Hanovre)	72	Huidobro, prov. de Burgos
	Jurassique (8)	Oolithe Supérieure (21)	3) Calcaire et Grès jaunâtre à Oolithe (Portlandien)	71	Wintzemberg (Brunswik).
			2) Marne argileuse (Kinmeridge Clay)	70	Limmers (Hanovre)
			1) idem et Calcaire (Weymouth Beds)	69	
		Oolithe Moyenne (20)	6) Sables et Grès calcarifères (Calcareous Grit)	68	
			5) idem et Calcaire Coralien (Coral rag)	67	
			4) idem Calcarifère (Calcareous grit) Oxford Clay	66	
			3) Argile bleue. Oxfordien (Oxford Clay)	65	Pontnavey.
			2) Calcaire marneux (Kellovey-Calloviên)	64	
			1) idem Oolithique (Cornbrash, Bathonien)	63	Bentheim.
		Oolithe Inférieure (19)	5) Marbre des forêts, Calcaire (Forest marble) Polypien	62	
			4) Argile bleue (Bradfort Clay)	61	
			3) Terre à foulon de Bath	60	
			2) Oolithe ferrugineuse de Lorraine, Luxembourg	59	
			1) Marne argileuse à bélemnites de Nancy	58	Lunebourg, Wielfel, Schude, Oberg (Hanovre et Brunswick).
		Lias Supérieur ou Liasien (18)	3) Calcaire à gryphées arquées et ammonites	57	
			2) Schistes calcaires à ammonites bifrons	56	Bellay (Ain).
			1) Marne et calcaire bleus idem caractéristiques	55	Saône et Loire; Coxitambo.
		Lias Inf. ou Sinémurien (17)	1) Grès infraliasique ou Arkose, environs de Nancy	54	
	Triasique (7)	Marnes irisées, Keuper ou Red Marl (Saliférien) (16)	6) Marnes irisées ou Keuper (St. Nicolas du Port)	53	
			5) Gypse et Anhydrite	52	
			4) Marnes et Grès sableux	51	
			3) Sel gemme [Bassin de la Meurthe]	50	Holstein, Lunebourg; Caroline du N. et Connecticut.
			2) Gypse	49	
			1) Marne	48	Pendjab, Indus, Himalaya.
		Conchylien ou Muschelkalk (15)	2) Calcaire compacte et Marnes; Lunéville	47	Brogdale (Angleterre).
			1) idem conchylien idem	46	
		Grès Coecilliens (14)	1) Grès micacé et diverses Marnes (Bundersandstein), Saverne	45	Caroline Sep-le; Connecticut; Lunebourg; Goettingue; Kélémy (I. de Formose).
	Permien ou Pénéen Rod Todt liegende Sandstein (6)	Grès Bigarré (13)	1) Grès rouge vosgien (Système des Ballons) Saverne, Vosges	44	Versant alsacien des Vosges.
		Magnésien (12)	3) Calcaire dolomitique ou magnésien	43	
			2) idem à pétrole ou Stinkstein	42	Lobsann, Pechelbronn (Alsace).
			1) Schiste bitumineux et alumineux	41	
		Psammitique (11)	2) Nouveau grès rouge de Thuringe	40	
			1) Sable	39	
	Carbonifère (5)	Houiller (10)	4) Arkoses	38	
			3) Grès	37	
			2) Psammites	36	
			1) Houille de Galles; Angleterre C-le; Sarrebruck, N-lle Ecosse, Pensylvanie, etc.	35	
		Anthracifère (9)	4) Schistes	34	Virginie Occ., Kentucky N. O.; Tenessee N., Pittsbourg, Athènes, Pommeroy,
			3) Anthracite	33	Pensylvanie N. O. et O.; Himalaya, Indes anglaises.
			2) Calcaire de montagne	32	
			1) Schiste bitumineux	31	
TRANSITION (1)	Dévonien (4)	Dévonien Supérieur ou vieux grès rouge (8)	5) Psammite, grès de Duranton (Cypridenenn Schifer)	30	
			4) Quartzite	29	Pensylvanie Occidentale, Ohio Sept., Ohio.
			3) Schiste	28	Kentucky, Tenessee, Canada (au Sylver Rock).
			2) Grès et Conglomérats	27	
			1) Vieux grès rouge	26	Canada, Michigan, L. Erié, C-té de Monroë, Niagara (à Bastie, près Chicago); Canada
		Dévonien Inférieur (7)	5) Calcaire bitumineux	25	O. et E., Gaspé; Terre-Haute (Indiana).
			4) Schistes bruns	24	
			3) Grès anthracifères	23	
			2) Calcaire dolomitique (Cornifère)	22	
			1) Psammite et Grès de Gaspé (Grès de Postdam)	21	
	Silurien (3)	Silurien Supérieur (6)	2) Schistes	20	Illinois.
			1) Calcaire du Niagara, de Russie, de Galicie	19	
		Silurien Inférieur (5)	4) Calcaire de Trenton (Amérique septentrionale)	18	
			3) Schistes ardoisiers ou phylladiques	17	Wisconsin, Gaspé, Kentucky, Tenessee, Virginie.
			2) idem chloriteux de Bohème	16	I. Manitalin, L. Huron, Canada
			1) idem argileux	15	
	Cambrien (2)	Cambrien Supérieur ou Micaschiste (4)	3) Schistes, trilobites de Bohème	14	
			2) Micaschistes	13	
			1) Grès de Postdam	12	
		Cambrien Inférieur ou Gneissique (3)	5) Quartzite compacte	11	Mont Osmond (Suède).
			4) Grès à fucoïdes de Suède	10	
			3) Cipolin (Marbre micacé)	9	
			2) Calcaire saccharoïde (Dolomitique)	8	Lac Huron.
			1) Gneiss, Série du Huron (Canada)	7	
	Laurentien (1)	Laurentien Supérieur (2)	4) Gneiss des Hébrides	6	Wermland (Suède Occidentale).
			3) Roches hyperstènes de Skye	5	
			2) Labradorite	4	
			1) Montagne Adirondack de New-York	3	
		Laurentien Inférieur (1)	2) Gneiss	2	Canada.
			1) Quartzite avec couches de calcaire foraminifères (Eezon Canadens) le plus ancien fossile connu ?	1	

ROCHES ERUPTIVES.

Planche II.

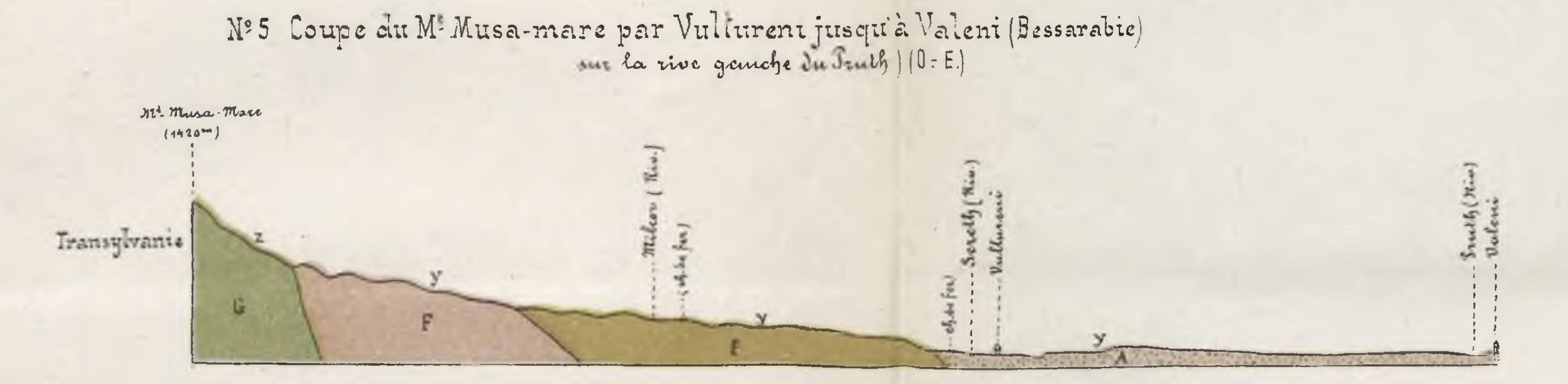
N° 4. Coupe des terrains de Valachie et de Dobroudja (Echelle $\frac{1}{500000}$)

entre le Penteleu et la Mer Noire (Mangalia) par Bajani (Buzeu), le puits de Marculesti et Rasova (N.O.N.-S.E.S.)

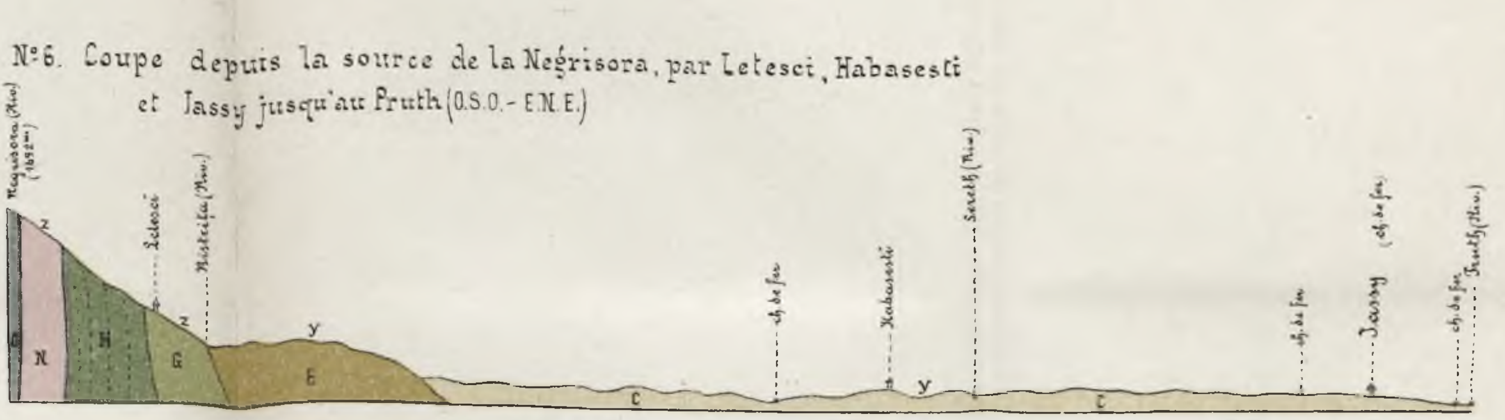


Coupes des terrains de Moldavie

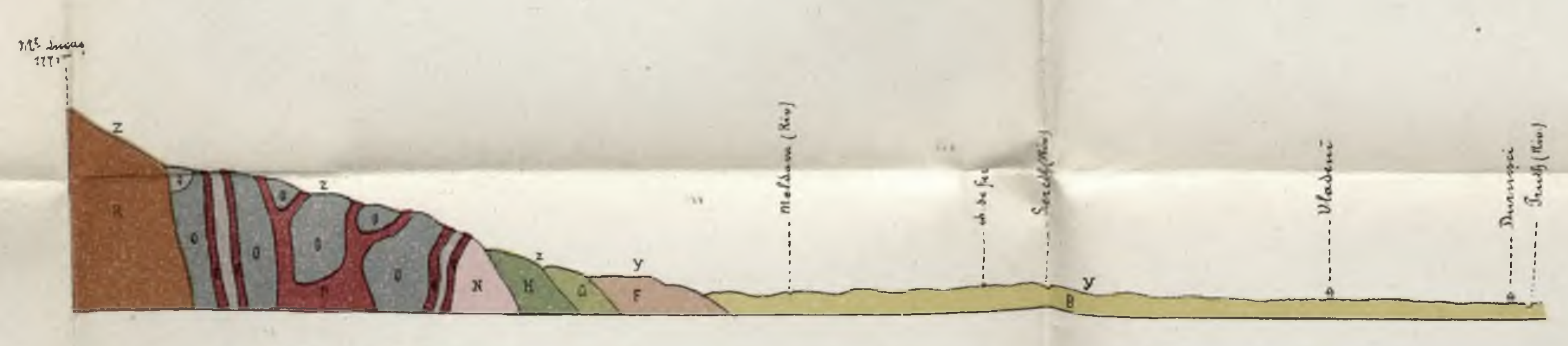
N° 5 Coupe du Mt Musa-mare par Vulturent jusqu'à Valeni (Bessarabie) sur la rive gauche du Pruth (O.-E.)



N° 6. Coupe depuis la source de la Negrisora, par Letesci, Habasesti et Jassy jusqu'au Pruth (O.S.O.-E.N.E.)



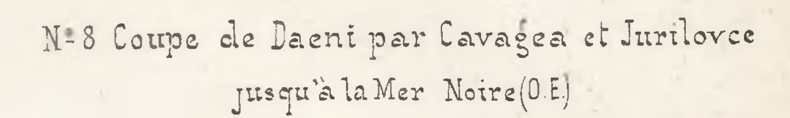
N° 7 Coupe du Mt Lucaș par Vladeni jusqu'à Durnesci sur le Pruth (O.S.O.-E.N.E.)



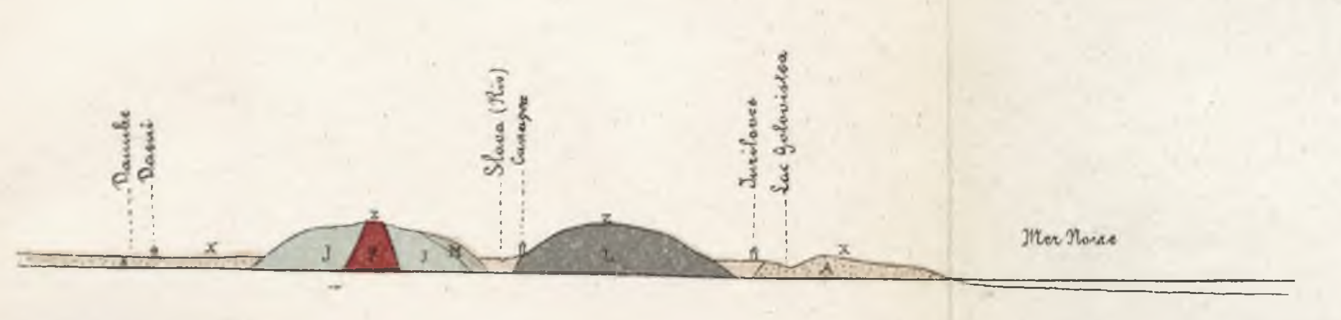
P. Poleniic

Lith. F. Göbl Fii, Str. Regală 19, Bucuresci.

Coupes des terrains de la Dobroudja (Echelle $\frac{1}{500000}$)



N° 8 Coupe de Daeni par Cavagea et Jurilovce jusqu'à la Mer Noire (O.E.)



N° 9. Coupe de Carcaliu (15 klm. S. de Macin) par Niculitel à Tulcea (O.E.)



N° 10. Coupe d'Isaccea par Topolog, Medjidie jusqu'à Derekioi (N.S.)

Danube (Fl.) Isaccea Telita (Riv.) Topolog Medjidie Derekioi Bulgarie

Signification des couleurs et des lettres

- 1) Alluvion quaternaire (Loess) — A
- 2.) Pliocène — B
- 3.) Miocène: supérieur ou sarmatique — C; Inférieur ou aquitanique — D
- 4.) Eocène: Supérieur ou Ménilithique (Gypse) — E; Inférieur calcaire grès Nummilitique — F

Tertiaire

- 5) Crétacé: Supérieur Danien, Sénonien, Cénomanien — G; Inférieur Albien, Aptien, Néocomien — H
- 6.) Jurassique: Oolithe Supérieur — I; Oolithe inférieur — J; Lias — K
- 7.) Trias — L

Secondaire

- 8.) Dévonien — M
- 9.) Paléozoïque (Silurien) — N

Primaire

- 10.) Azoïque (Micaschistes, Talcschistes, Gneiss) — O
- 11.) Granite — P

Primitif

- 12.) Roches éruptives (Serpentine, Diorite, Sienite, Mélaphire) — Q
- 13.) Trachite — R

Roches éruptives

X Région inférieure (Lacs salés et sources ferrugineuses) Agriculture: Céréales

Y Région moyenne (Sel gemme, Lignite, Pétrole, Sources sulfureuses, ferrugineuses, chlorurées sodiques, iodurées etc...) Marbres) Agriculture: céréales, arbres fruitiers vignes, forêts, pâturages.

Z Région supérieure (Gites métallifères en filon, anthracite, serpentine, graphite etc... sources arsenicales) Agriculture: Pâturages et forêts.

P. Polonic

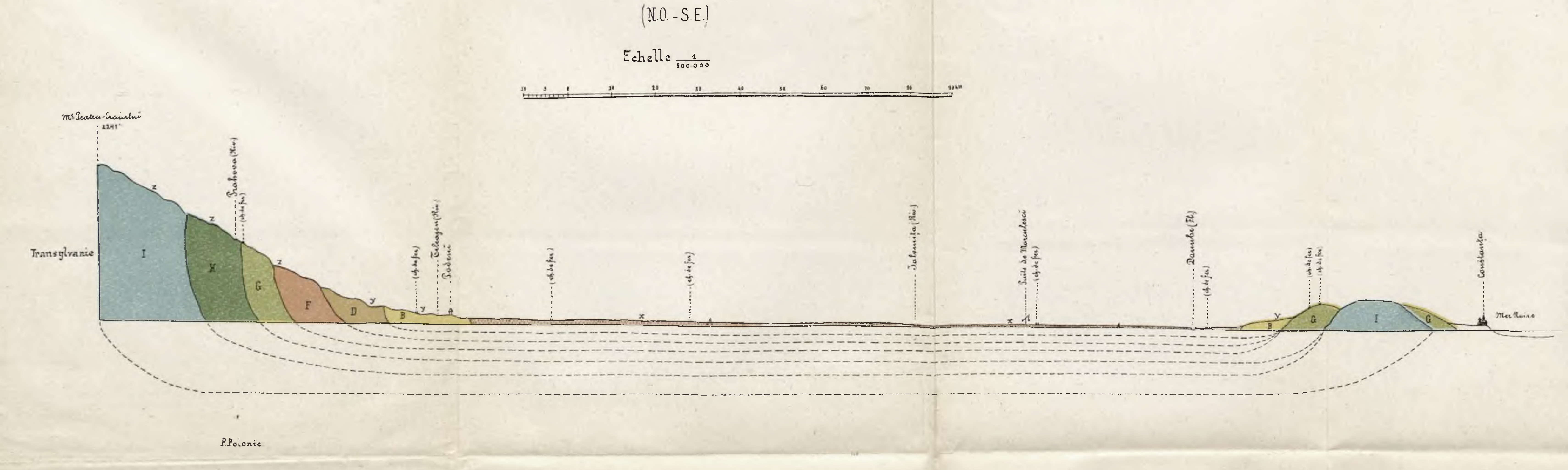
N.B. — Dans la coupe No. 10, sous l'indication Medjidie, au lieu des deux lettres O et N, couleurs violette et rose (azoïque et paléozoïque), doivent figurer les lettres H et G, couleurs vert clair et bleue (crétacé et oolithique).

Lith. F. Göbl Fii, Str. Regală 19. Bucuresci.

N° 11. Coupe du Bassin hydrographique souterrain de la Valachie et de la Dobroudja tracée depuis le Mt Peatra-Craiului par Podeni, jusqu'au puits de Marculesci et par une ligne brisée à Constanța (Mer Noire)

(N.O.-S.E.)

Echelle $\frac{1}{800.000}$



PRIX 12 FRANCS